

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**SOLUÇÕES PARA A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E
MINIMIZAÇÃO DOS REJEITOS EM UM RESTAURANTE MODELO
NO DISTRITO FEDERAL**

IZADORA PIMENTA ROCHA CARVALHO

ORIENTADORA: CONCEIÇÃO DE MARIA ALBUQUERQUE ALVES

CO-ORIENTADOR: ANTÔNIO JOSÉ DE BRITO

**MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL EM GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS**

BRASÍLIA / DF: JULHO-2018
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL

**SOLUÇÕES PARA A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E
MINIMIZAÇÃO DOS REJEITOS EM UM RESTAURANTE MODELO
NO DISTRITO FEDERAL**

IZADORA PIMENTA ROCHA CARVALHO

MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL.

APROVADA POR:

Prof. Conceição de Maria Albuquerque Alves, *Ph.D* (UnB)
(Orientadora)

Prof. Antônio José de Brito, *Eng. Civil* (UnB)
(Co-orientador)

Prof. Ariuska Karla Barbosa Amorim, *DSc* (UnB)
(Examinadora interno)

Prof. Paulo Celso dos Reis Gomes, *Diretor técnico do SLU*
(Examinador externo)

BRASÍLIA/DF, 12 DE JULHO DE 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

CARVALHO, IZADORA PIMENTA ROCHA

Proposta de Soluções para a Valorização dos Resíduos Sólidos e para a Minimização dos Rejeitos em um restaurante modelo no Distrito Federal [Distrito Federal] 2017.

xi, 53p., 297mm (ENC/FT/UnB, Bacharel, Engenharia Civil, 2017)

Monografia de Projeto Final - Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

2. Geração

3. Resíduos Sólidos

4. Restaurante

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Carvalho, I.P.R. (2017). Proposta de Soluções para a Valorização dos Resíduos Sólidos e para a Minimização dos Rejeitos em um restaurante modelo no Distrito Federal. Monografia de Projeto Final em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 53p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTORES: Izadora Pimenta Rocha Carvalho.

TÍTULO DA MONOGRAFIA DE PROJETO FINAL: Proposta de Soluções para a Valorização dos Resíduos Sólidos e para a Minimização dos Rejeitos em um restaurante modelo no Distrito Federal.

GRAU/ ANO: Bacharel em Engenharia Civil / 2018

É concedida à Universidade de Brasília a permissão para reproduzir cópias desta monografia de Projeto Final e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de Projeto Final pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Izadora Pimenta Rocha Carvalho

Condomínio Solar de Brasília Quadra III Conj.24 Casa 16, Lago Sul

CEP: 71.680-349 Brasília – DF – Brasil

e-mail: izadoraprc@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por tornar tudo isso possível. Aos meus orientadores, professora Conceição de Maria e o engenheiro civil Antônio Brito, pela disponibilidade, confiança e troca de conhecimentos.

À equipe do restaurante modelo, que sempre me recebia muito bem e estava disposta a ajudar na coleta de dados.

Aos meus pais, Jandira e Moisés, que são meu porto seguro, meus orientadores de vida, que tornaram tudo isso possível e a jornada mais leve e agradável.

Ao meu irmão, Pedro Pimenta, que sempre confiou em mim e esteve presente, emprestando até mesmo seu inseparável amuleto “GOKU”, que me acompanhou desde o dia da prova de vestibular até o dia da defesa final.

À “Bolha”, tia Moema, tio Abadá, Cela, Carol, Felipe e Joaquim, minha segunda família, também meu porto seguro, que sempre me apoiaram e tornaram os dias mais felizes.

À toda família Pimenta, que sempre torceu por mim. E à minha avó, Zenaide, pelos ensinamentos de vida, pelo exemplo e pela paciência.

Às minhas “Amigostas”, Ana, Bru, Brunna, Duda, Duda R., Jana, Ju, Fê, Feri, Gabi e Mari, pela presença em todos os momentos, pela animação sem fim, pelos ouvidos pacientes.

Aos meus amigos da engenharia, Amanda, Carol, Carol Prado, Thais, Sara, Camila, Gustavo, Thiago, Eric, Murilo, Dudu, pelo companheirismo nos momentos bons e nas madrugadas de estudo, pela troca de conhecimentos, por tornarem momentos de desespero engraçados e até mesmo agradáveis.

À minha amiga Carol Ribeiro, que mesmo de longe é a presença quase que diária, uma amiga que me apoiou, me ouviu, e ajudou muito. E à minha amiga Luiza Fuchs, amiga quase prima, vizinha, companheira, por torcer por mim e sempre me ajudar.

E a todos àqueles que contribuíram para o término de mais uma etapa na minha vida e não foram citados, meu sincero agradecimento.

RESUMO

O padrão de consumo atingido pela sociedade culmina hoje em um dos grandes problemas ambientais, a exorbitante geração de resíduos sólidos e a dificuldade em se encontrar destino ambientalmente adequado para tal volume. Os restaurantes integram o rol de estabelecimentos que atuam como grandes geradores de lixo (geração acima de 120 litros de resíduos indiferenciados por dia) no Distrito Federal decorrente, muitas vezes, de um gerenciamento inadequado e de uma mentalidade social ainda pouco sensibilizada no que tange à problemática dos resíduos. No presente trabalho foram apresentados os conceitos referentes ao correto gerenciamento dos resíduos sólidos do ponto de vista legal e ambiental necessários para o entendimento de como se dá o manejo de resíduos sólidos, mais especificamente, em um restaurante. Dessa forma, foi feito o acompanhamento da geração de resíduos em um estabelecimento em Brasília durante 18 dias ao longo de 3 meses. A partir do diagnóstico obtido para o atual gerenciamento dos resíduos, foram elaboradas propostas práticas para a minimização da geração, em primeiro lugar, e posterior valorização dos resíduos impossíveis de não serem gerados, bem como a minimização dos rejeitos.

Palavras-chave: Restaurantes, grandes geradores, gerenciamento de resíduos sólidos.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. OBJETIVO GERAL	4
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	5
3.1. DEFINIÇÃO	5
3.2. CLASSIFICAÇÃO.....	6
3.3. CARACTERIZAÇÃO	8
3.4. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL	10
3.4.1. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS	12
3.4.2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO FEDERAL.....	15
3.4.2.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	17
3.4.2.2. LEIS, NORMAS E RESOLUÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS	20
3.4.2.3. LEI DOS GRANDES GERADORES	22
3.5. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO FEDERAL.....	28
3.5.1. TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO FEDERAL	31
3.6. PROCEDIMENTOS NAS ETAPAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	33
3.6.1. GERAÇÃO.....	33
3.6.2. SEGREGAÇÃO	34
3.6.3. ACONDICIONAMENTO.....	35
3.6.4. ARMAZENAMENTO	36
3.6.5. COLETA	37
3.6.6. TRATAMENTO.....	37

3.6.7. DISPOSIÇÃO FINAL	38
3.7. RESTAURANTES	39
4. METODOLOGIA	43
4.1. COLETA DE DADOS	44
4.1.1. QUANTIFICAÇÃO DIÁRIA	45
4.1.2. AVALIAÇÃO DA SEGREGAÇÃO.....	48
5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E ANÁLISES	52
5.1. DESCRIÇÃO DO PERFIL DO EMPREENDIMENTO	52
5.2. DIAGNÓSTICO.....	53
5.2.1. GERAÇÃO.....	53
5.2.2. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO	58
5.2.3. ARMAZENAMENTO	64
5.2.4. COLETA E DESTINAÇÃO	66
5.2.5. REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM	66
5.2.6. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA	68
5.2.6.1. GERAÇÃO	68
5.2.7. AVALIAÇÃO DA SEGREGAÇÃO.....	78
6. PROPOSTA DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	88
6.1. NÃO GERAÇÃO, REDUÇÃO E REUTILIZAÇÃO.....	88
6.2. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO	92
6.3. ARMAZENAMENTO	96
6.4. COLETA E DESTINAÇÃO FINAL	97
6.5. OUTRAS PROPOSTAS PARA MELHORAR A EFICÁCIA DO PGRS	98
6.6. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO VALOR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	100
7. CONCLUSÃO	102

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXO 1	109
ANEXO 2	111

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Principais Leis, Normas e Resoluções sobre Resíduos Sólidos no Distrito Federal.....	20
--	----

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1: Preços Públicos Sugeridos pela Adasa.	26
TABELA 3-2: Caracterização Gravimétrica de Resíduos Distrito Federal (SLU/DF, 2016 – adaptado).	30
TABELA 3-3: Descrição dos materiais poluentes em relação ao tempo de decomposição pela natureza (Oliveira e Souza, 2002 - adaptado).	32
TABELA 4-1: Modelo de planilha utilizada para anotar os dados coletados.	46
TABELA 4-2: Modelo de tabela utilizada durante a coleta de dados para avaliação da segregação.	50
TABELA 5-1: Tipos de resíduos gerados em cada área do estabelecimento.	54
TABELA 5-2: Consumo durante a semana dos produtos no processo de produção de alimentos.	57
TABELA 5-3: Alguns produtos utilizados no restaurante.	58
TABELA 5-4: Dados das massas de cada tipo de resíduo obtidas durante as visitas técnicas em cada setor.	69
TABELA 5-5: Dados da massa de resíduos sem divisão por classificação obtidos do PGRS atual do restaurante.....	70
TABELA 5-6: Composição gravimétrica diária em quilogramas.....	71
TABELA 5-7: Participação de cada setor na produção dos resíduos.....	72
TABELA 5-8: Densidade de cada tipo de resíduo sólido.	73

TABELA 5-9: Volume de resíduos de cada tipo produzidos na copa e na cozinha.	73
TABELA 5-10: Volume de resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos produzidos por dia da semana.	73
TABELA 5-11: Volume de cada tipo de resíduos sólidos produzidos diariamente, mensalmente e anualmente pelo restaurante.	74
TABELA 5-12: Massa de cada tipo de resíduos sólidos produzidos diariamente, mensalmente e anualmente pelo restaurante.	75
TABELA 5-13: Quantidade em unidades de itens descartáveis utilizados diariamente, semanalmente, mensalmente e anualmente no restaurante.	77
TABELA 5-14: Pesquisa de preço de cada material descartável em atacados.	77
TABELA 5-15: Quantidade de pacotes de cada item utilizados anualmente.	78
TABELA 5-16: Gastos mensais e anuais com os materiais descartáveis.	78
TABELA 5-17: Comparação entre as massas de resíduos antes de se fazer a segregação ideal e após.	84
TABELA 5-18: Comparação entre os volumes de resíduos antes de se fazer a segregação ideal e após.	84
TABELA 5-19: Volume de cada tipo resíduo esperado por setor por dia.	86
TABELA 5-20: Massa de resíduos orgânicos da cozinha e da copa.	87
TABELA 6-1: Porcentagem de aproveitamento de alimentos (Venzke, 2006).	91
TABELA 6-2: Remanejamento das lixeiras no restaurante.	93
TABELA 6-3: Preço médio de venda por quilo dos materiais encontrados no lixo.	100

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3-1: Integração das Políticas Nacionais Ambientais, de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos no Brasil (GDF, 2017).	12
FIGURA 3-2: Diretrizes nacionais para os resíduos sólidos (GDF, 2017).	14
FIGURA 3-3: Contêiner de 120 litros (SLU/DF, 2016).	23
FIGURA 3-4: Concepção do modelo de gestão integrada para Grandes Geradores no Distrito Federal (GDF, 2017).	28
FIGURA 3-5: Estimativa de crescimento populacional do Distrito Federal, anos 2017 a 2037 (GDF, 2017).	29

FIGURA 3-6: Localização das unidades de transbordo de resíduos no Distrito Federal (GDF, 2017).....	31
FIGURA 3-7: Definição das cores, de acordo com a resolução CONAMA 275/2001, que devem ser utilizadas para segregar os resíduos sólidos (Master Ambiental, 2016).	34
FIGURA 3-8: Detalhes da etiqueta adesiva de identificação dos sacos de lixo (Instrução Normativa nº 89, 2016).	36
FIGURA 3-9: Localização das alternativas regionais para disposição final (GDF, 2017).	39
FIGURA 4-1: Fluxograma da metodologia.....	44
FIGURA 4-2: Balança utilizada durante a coleta de dados.....	47
FIGURA 4-3: Monitor da balança utilizada para pesar os sacos de lixo.	47
FIGURA 4-4: Local onde eram realizadas as pesagens dos sacos de lixo.....	48
FIGURA 4-5: Balança 1.....	49
FIGURA 4-6: Local onde foi realizada a análise detalha dos sacos de lixo.	49
FIGURA 4-7: Balança 2.....	50
FIGURA5-1: Disponibilização de itens descartáveis ao lado do filtro.....	55
FIGURA 5-2: Materiais descartáveis disponíveis na mesa de café.	55
FIGURA 5-3: Container de 120 litros utilizado para acondicionar o lixo orgânico da cozinha.	59
FIGURA 5-4: Lixeiras de 100 litros localizadas na cozinha para receber resíduos recicláveis (saco azul) e rejeitos (saco branco).	59
FIGURA 5-5: Recipiente de 50 litros utilizado para armazenar o óleo utilizado na produção de alimentos.....	60
FIGURA 5-6: Lixeira de 100 litros localizada na copa para receber resíduos recicláveis.	60
FIGURA 5-7: Lixeira de 120 litros (à esquerda) localizada na copa para receber resíduos orgânicos; e lixeira de 100 litros para receber rejeitos (à direita).	61
FIGURA 5-8: Lixeira de 8 litros localizada no salão principal no térreo sob a mesa onde são servidos o café e o chá.....	61
FIGURA 5-9: Lixeira de 8 litros localizada no andar superior na sala da administração.....	62
FIGURA 5-10: Resíduos classificados de forma incorreta.	63
FIGURA 5-11: Porta do armazenamento interno.....	64
FIGURA 5-12: Vista interior do armazenamento interno.....	65
FIGURA 5-13: Contêiner externo do restaurante.	65

FIGURA 5-14: Garrafas de vidro lavadas para serem reutilizadas.....	67
FIGURA 5-15: Coca-cola em garrafas de vidro retornáveis em meio a outras bebidas que utilizam recipientes não retornáveis.	67
FIGURA 5-16: Gráfico de produção de resíduos sólidos pelo restaurante durante a semana.	70
FIGURA 5-17: Composição gravimétrica média dos resíduos produzidos no restaurante.	71
FIGURA 5-18: Gráfico da produção em litros de cada tipo de resíduo por dia da semana.....	74
FIGURA 5-19: Quantidade de clientes esperada por dia da semana.	76
FIGURA 5-20: Composição gravimétrica do saco de rejeito da copa e da cozinha na segunda, quarta e sexta-feira.	80
FIGURA 5-21: Composição gravimétrica média dos sacos de rejeito.	80
FIGURA 5-22: Composição gravimétrica do saco de resíduos recicláveis da copa e da cozinha na segunda, quarta e sexta-feira.....	82
FIGURA 5-23: Composição gravimétrica média dos sacos de resíduos recicláveis do restaurante.	83
FIGURA 5-24: Gráfico da massa de resíduos desperdiçados por deficiência na segregação na fonte.....	85
FIGURA 5-25: Gráfico do volume de resíduos desperdiçados por deficiência na segregação na fonte.	85
FIGURA 5-26: Composição gravimétrica do restaurante se a segregação fosse feita de forma correta.	86
FIGURA 6-1: Colher metálica disponibilizada para mexer o café, substituindo colheres de café descartáveis.....	89
FIGURA 6-2: Cardápio do Muv Bar com anúncios para conscientizar os clientes acerca do uso de canudos.....	90
FIGURA 6-3: Modelo de etiqueta para identificar, da esquerda para a direita, os resíduos indiferenciados, os orgânicos e os rejeitos.	94
FIGURA 6-4: Modelo de depósito para lâmpadas fluorescentes com capacidade para lâmpadas.....	95

LISTA DE SIGLAS

Siglas	Significado
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas;
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais;
ADASA	Agência Reguladora de Águas Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal;
AGEFIS	Agência de Fiscalização do Distrito Federal;
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
CAESB	Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal;
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem;
CF	Constituição Federal;
CNTL	Centro Nacional de Tecnologias Limpas;
CODEPLAN	Companhia de Planejamento do Distrito Federal;
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente;
CORSAP	Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais ;
DF	Distrito Federal;
GIRS	Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos;
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal;
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
IBRAM	Instituto Brasília Ambiental;
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada;
JBB	Jardim Botânico de Brasília;
MBP	Manual de Boas Práticas;
MMA	Ministério do Meio Ambiente;
NBR	Norma Brasileira
NUBRA	Núcleo Regional de Limpeza de Brasília;

NUGAM	Núcleo Regional de Limpeza do Gama;
NUSOB	Núcleo Regional de Limpeza de Sobradinho;
NUSUL	Núcleo Regional de Limpeza Asa Sul;
PDGIRS	Plano Distrital de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos;
PDRS	Plano Diretor de Resíduos Sólidos;
PDSB	Plano Distrital de Saneamento Básico;
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico;
PML	Produção Mais Limpa;
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra e Domicílios
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente;
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos;
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico;
RIDE	Região Integrada de Desenvolvimento Econômico;
RS	Resíduo Sólido;
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos;
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas;
SEMA	Secretaria do Meio Ambiente;
SERENCO	Serviço de Engenharia Consultiva;
SINIMA	Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente;
SINIR	Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos;
SINISA	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento Básico;
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente;
SLU	Serviço de Limpeza Urbana;
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária;
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária;

TLP	Taxa de Limpeza Urbana;
UAN	Unidade de Alimentação e Nutrição;
UFMT	Universidade Federal do Mato Grosso;
UTMB	Unidade de Tratamento Mecânico e Biológico;

1. INTRODUÇÃO

A produção de resíduos sólidos é inerente à maioria das atividades. O simples ato de se dispor um copo descartável no meio ambiente, por exemplo, tornou-se um grande problema. Com o crescimento populacional e, principalmente, com a mudança de mentalidade da sociedade em relação à produção de lixo ao longo dos anos, houve um aumento significativo da geração deste, tornando-se então uma questão social e ambiental devido às dificuldades de se encontrar meios de dispor os resíduos sólidos de forma a não prejudicar o meio ambiente e a sociedade. A obstrução dos sistemas de águas pluviais, que pode ter como consequência as enchentes é outro grande problema causado pela geração exorbitante de resíduos sólidos atrelada à deficiência no gerenciamento do mesmo, além da ocupação de áreas que poderiam ser usadas para outros fins mais nobres como por exemplo parques ou outras áreas de lazer.

O gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos se tornou, portanto, um instrumento essencial tanto para a saúde pública quanto para a manutenção de um meio ambiente livre de poluição, garantindo, dessa forma, o equilíbrio dos ecossistemas para receber as futuras gerações.

A Lei Federal nº 12.305/2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, por meio da qual o Brasil padronizou a regulamentação referente aos resíduos sólidos. A partir da PNRS, novos princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos foram estabelecidos além das responsabilidades dos geradores e do poder público. De acordo com essa Lei, o gerenciamento dos resíduos deve contribuir, em ordem de prioridade, para a não geração, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento e a disposição final ambientalmente correta e em conformidade com a legislação vigente.

A Constituição Federal permite aos Estados, Municípios e Distrito Federal que legislem sobre as matérias ao qual a Legislação Federal for omissa¹, surgindo, assim, a Lei

¹ O art. 23 da CF/88 trata da competência comum da União, Estados, Municípios e Distrito Federal de legislar sobre a proteção do meio ambiente e controle da poluição e preservação da fauna, flora e florestas e o art. 24 que trata da competência concorrente da União, Estados, Municípios e Distrito Federal para abordar a proteção do meio ambiente e o controle da poluição. A competência concorrente é a possibilidade de legislar sobre o mesmo

Distrital nº 5.610/2016, que disciplina o gerenciamento dos resíduos sólidos não perigosos e não inertes produzidos por grandes geradores. Tal Lei trará uma mudança comportamental principalmente dos estabelecimentos comerciais, tendo estes agora que gerenciar os próprios resíduos desde a coleta até a disposição final ambientalmente adequada quando ultrapassarem um 120 litros de resíduos indiferenciados por dia. Dessa forma, espera-se que a Lei proporcione o começo de uma sensibilização em relação à geração dos resíduos sólidos, tendo como consequência a redução destes ou, pelo menos, o seu maior aproveitamento.

Os restaurantes, objetos de estudo deste trabalho, podem ser considerados como uma das importantes fontes geradoras de resíduos sólidos, visto que alterações na estrutura da dieta e na distribuição dos fatores econômicos, sociais e demográficos contribuíram para o aumento do número desse tipo de estabelecimento, passando a ser hábito do brasileiro fazer suas refeições fora de sua residência nas últimas décadas (AKUTSU *et al.*, 2005).

No setor gastronômico, um dos desafios enfrentados é o desperdício de alimentos causado principalmente pela falta de gerenciamento dos resíduos e de planejamento da produção. Como consequência desse desperdício observa-se o aumento da geração de resíduos orgânicos como produto final, impactando em toda a cadeia produtiva dos alimentos, desde se fazer necessário o desmatamento dos solos, aumento do uso da água para irrigação e energia, empobrecimento dos solos após intensa utilização de técnicas agrícolas e o desperdício de verbas que poderiam ser destinadas a outras causas (CONTO *et al.*, 2015).

No Brasil, aproximadamente 35% de toda a produção agrícola é desperdiçada (IPEA, 2009), estando entre os 10 países que mais desperdiçam comida no mundo. As causas para o desperdício de alimentos são variadas, mas em unidades de alimentação, como restaurantes, os desperdícios vem principalmente de sobras de alimentos distribuídos e de alimentos preparados e não distribuídos, mostrando uma falta de planejamento quanto à quantidade ofertada, além da falta de conscientização do próprio consumidor ao ser condizente com o desperdício (TEIXEIRA *et al.*, 2006). Outro fator contribuinte para tal negligência em relação às perdas pode também ser a falta de conhecimento dos donos de estabelecimentos do valor que poderia ser agregado ao empreendimento por meio da redução desse desperdício.

assunto ou matéria por mais de uma entidade federativa, mas obedecendo a primazia da União quanto às normas gerais (SILVA, 2002).

Dada a dimensão do impacto do gerenciamento inadequado dos restaurantes, importante a reflexão quanto à gestão dos resíduos destes estabelecimentos, pois são grandes contribuintes aos problemas envolvendo resíduos sólidos, possibilitando, com sua correta gestão, trazer, inclusive, benefícios aos demais setores envolvidos direta ou indiretamente com a produção de alimentos.

Esse trabalho visa, portanto, desenvolver a partir de levantamento de dados e acompanhamento dos procedimentos relacionados ao lixo produzido seguindo legislação específica, um diagnóstico da situação de geração de resíduos de um restaurante tipo no Distrito Federal, tendo como marco a Lei Distrital n º 5.610/2016. A partir desse diagnóstico, busca-se, também, oferecer soluções para as melhores práticas de redução de resíduos, viáveis técnica e economicamente, dentro dos requisitos legais e ambientais para acondicionar, armazenar e proporcionar uma destinação final adequada.

Este trabalho será composto de 9 capítulos, onde no primeiro o leitor será introduzido ao tema abordado no estudo e aos objetivos que se deseja alcançar. No capítulo 2 serão apresentados os objetivos deste estudo. O capítulo 3 será composto pela fundamentação teórica, na qual serão apresentados os principais conceitos e aspectos teóricos, bem como as principais leis e normas em que o tema abordado deve se basear. O capítulo 4 será composto pela revisão bibliográfica, na qual serão citados pontos relevantes de estudos feitos a priori, sendo apresentadas análises e conclusões que possam agregar fundamentos para o presente trabalho. O capítulo 5 apresentará a metodologia que será usada no Projeto Final 2 acerca do diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos de um restaurante, bem como os pontos que serão abordados para se fazer a proposta de soluções para as falhas que possivelmente serão identificadas no estabelecimento e o formato em que elas serão apresentadas. O capítulo 6 apresentará os procedimentos metodológicos utilizados e o perfil do empreendimento. O capítulo 7 será apresentado os resultados referentes ao diagnóstico. No capítulo 8 serão apresentadas as soluções para a melhora do gerenciamento atual dos resíduos sólidos baseada no diagnóstico apresentado no capítulo 7. E, por fim, no capítulo 9 serão apresentadas as considerações finais a respeito deste estudo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é propor mecanismos viáveis do ponto de vista técnico e econômico para a minimização dos rejeitos e para a valorização dos resíduos sólidos produzidos em um restaurantes tipo no Distrito Federal, tendo como marco a Lei Distrital 5.610/2016.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar, por meio de diagnóstico, a conformidade da atividade produtiva frente às exigências legais e de sustentabilidade relacionadas ao gerenciamento de seus resíduos sólidos;
- Identificar oportunidades de valorização dos resíduos sólidos gerados ao longo do processo produtivo para a melhoria do caráter sustentável do empreendimento;
- Sugerir práticas que visem à melhora do manejo de resíduos sólidos, focando na minimização da geração, aumento dos resíduos sólidos recicláveis e minimização dos rejeito.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão expostos conceitos importantes para o entendimento do objetivo deste trabalho. No item 2.1 será apresentada a definição dos resíduos sólidos por diferentes fontes. O item 2.2 apresentará a classificação dos resíduos, já o item 2.3 mostrará a forma de caracterização dos mesmos. Os itens subsequentes abordarão a gestão dos resíduos sólidos no Brasil e no Distrito Federal, assim como o panorama dos resíduos no DF. Além disso serão expostos os procedimentos nas suas etapas de manejo.

3.1. DEFINIÇÃO

Resíduos sólidos, ou lixo, é um termo definido de diversas formas por diferentes fontes. Uma definição interessante é o conceito de lixo constante no Dicionário de Aurélio Buarque de Holanda onde “lixo é tudo o que não presta e se joga fora; coisas inúteis, velhas e sem valor.”

De acordo com a Lei Federal 12.305, de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos sólidos no Brasil, podemos entender Resíduos Sólidos como:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, no estado sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A Associação Brasileira de Norma Técnicas – ABNT, Resíduos Sólidos, NBR nº 10.004/2004, define resíduos sólidos como:

[...] Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

A partir de tais definições, pode-se concluir que todas convergem, em sua essência, para o mesmo significado básico: aquilo que sobra. O entendimento do que de fato é lixo, contudo,

depende de fatores culturais e sociais vivenciados por uma população, dessa forma, a característica inservível de determinado material é relativa, uma vez que, o que é “sobra” para um pode ser objeto de valor para outro (IBAM, 2001). Portanto, de acordo com o Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos (IBAM, 2001), lixo é de fato classificado como lixo quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização dos elementos então descartados.

3.2. CLASSIFICAÇÃO

A classificação dos resíduos sólidos é um importante instrumento no processo de seu gerenciamento, isto porque de acordo com a forma em que é classificado, o resíduo terá um manuseio, tratamento e destinação final coerentes com as suas exigências.

Há diferentes formas de classificação dos resíduos, presentes na literatura e podem levar em conta diferentes aspectos para comparação. Nesse contexto, é importante mencionar a classificação estabelecida pela norma técnica NBR nº 10.004/2004, porque ela tem por objetivo classificar e fornecer subsídios para o gerenciamento de resíduos sólidos previsto pela PNRS.

De acordo com essa norma, o processo de classificação envolve a identificação do processo que lhe deu origem, dos seus constituintes e características, e a comparação destes com a lista de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente já é conhecido. Dessa forma, os resíduos, por essa norma, são classificados conforme o grau de risco à saúde pública e ao meio ambiente em:

- Resíduos classe I (Perigosos) - os Resíduos classe I são aqueles que, dependendo das suas características físicas, química ou infectocontagiosas, podendo apresentar potencial de inflamabilidade, corrosividade, toxicidade ou patogenicidade, podem representar risco à saúde pública, provocando mortalidade e a incidência de doenças; e risco ao meio ambiente se for submetido a um gerenciamento inadequado. Devem ser incinerados, co-processados, destinados à autoclavagem ou micro ondas, ou ao aterro industrial, conforme classificação (químicos; biológicos). Como exemplo, temos: pilhas, lâmpadas, medicamentos, óleo lubrificante usado ou contaminado, pneus, embalagens de agrotóxicos, eletrônicos e seus componentes, etc;

- Resíduos classe II (Não perigosos) - os resíduos considerados não perigosos são aqueles que não se enquadram na classe I, portanto, não representam risco à saúde pública e ao meio ambiente e são ainda classificados como:
 - Resíduos classe II A (Não inertes) - os resíduos não perigosos e não inertes são resíduos que podem apresentar propriedades de biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e, segundo o IBAM, apresentam possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente.
 - Resíduos classe II B (Inertes) - “Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com a água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.”

É importante também destacar a forma de classificação constante na Lei Federal 12.305, porque a responsabilidade sobre o manuseio, tratamento e destinação do resíduo sólido varia de acordo com o local que ele provém, além de variar com o volume também, assunto este que será explicado mais a fundo no decorrer deste trabalho. Dessa forma essa lei classifica os resíduos sólidos quanto à sua periculosidade como descrito acima, conforme a classificação da NBR 10.004, porém não diferencia nos resíduos não perigosos os resíduos inertes dos não inertes, e classifica os resíduos também quanto à sua origem em 11 categorias:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;*
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;*
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;*
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;*
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;*
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;*

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

A caracterização, assim como a classificação, é importante no processo de gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos de determinado estabelecimento ou até mesmo de uma cidade por levantar dados relevantes para a determinação, por exemplo, da forma de tratamento, da destinação e do manuseio como será descrito no item a seguir.

3.3. CARACTERIZAÇÃO

Dependendo dos aspectos econômicos, sociais, climáticos, geográficos e culturais, a caracterização dos resíduos pode variar consideravelmente, por isso a necessidade de se fazer um estudo das características dos resíduos sólidos de uma certa localidade para possibilitar o correto gerenciamento dos resíduos sólidos.

Os resíduos sólidos podem ser caracterizados de acordo com aspectos físicos, químicos e biológicos de acordo com o Manual de Gerenciamento Integrado dos Resíduos sólidos – IBAM (2001).

As características físicas são:

- Geração *per capita* - diz respeito à massa de resíduos sólidos produzida por pessoa por dia (kg/hab/dia); Por meio da análise desse dado, é possível se fazer estimativas acerca da frequência de coleta dos resíduos sólidos, do número de caminhões coletores necessários, entre outros aspectos relevantes para a gestão de resíduos de uma localidade.

- Composição gravimétrica - indica o percentual de cada constituinte da massa de resíduo analisada. Os componentes a serem analisados devem ser escolhidos de acordo a finalidade do estudo, caso contrário as informações obtidas podem não ser úteis ou até mesmo causar erros. Esse dado pode ser útil no dimensionamento de uma usina de compostagem e para um planejamento de sistema de reciclagem ou coleta seletiva, por exemplo.
- Peso específico aparente - O peso específico aparente é expresso em kg/m^3 e deve ser feito sem qualquer compactação do resíduo, pois ele indica o peso do resíduo livre por unidade de volume ocupado. Esse dado é importante para o dimensionamento de equipamentos e instalações. Na falta de dados, utiliza-se como padrão 230 kg/m^3 para resíduo sólido domiciliar; 280 kg/m^3 para resíduos de saúde e de 1.300 kg/m^3 para resíduos da construção civil.
- Teor de umidade - indica o percentual de água presente na amostra de resíduo sólido analisada. Esse parâmetro sofre influência das estações do ano e da incidência de chuvas é comum variar em torno de 40% a 60%.
- Compressividade - indica o quanto um volume de determinada massa de resíduo sólido pode ser reduzido quando submetido à compressão. É importante mencionar o fenômeno da empolgação também, que é a expansão da massa do resíduo quando a pressão a que este estava submetido é retirada. As operações de aterro sanitários sofrem influencia desse fenômeno, por isso ele deve ser levado em consideração.

As características químicas se dividem em quatro categorias:

- Poder calorífico - indica a quantidade de calor desprendida por quilo de resíduo quando submetido à queima. Para o resíduo sólido domiciliar, o poder calorífico médio se situa na faixa de 5.000 kcal/kg .
- Potencial Hidrogeniônico (pH) - indica o teor de alcalinidade ou acidez da massa de resíduos, e varia em torno de 5 a 7.
- Composição química - expressa o teor de cinzas, matéria orgânica, carbono, nitrogênio, potássio, cálcio, fósforo, resíduo mineral total, resíduo mineral solúvel e gorduras.

- Relação carbono/nitrogênio (C:N) - Essa relação indica o grau de degradação da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos. Esse valor varia em torno de 35/1 e 20/1.

Para o adequado entendimento de como se dá a gestão dos resíduos sólidos é importante ter o conhecimento dos conceitos e principais formas de caracterizar e classificar os resíduos. De posse deste conhecimento, será apresentado a seguir o panorama da gestão dos resíduos sólidos no Brasil.

3.4. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL

O manejo de resíduos sólidos é um assunto que requer uma análise detalhada de diversos aspectos como a forma de geração, acondicionamento, coleta, transporte, processamento, recuperação e disposição final para se obter o melhor gerenciamento e a minimização dos possíveis impactos sobre o meio ambiente e a sociedade. Quando feito de forma inadequada, pode gerar desperdícios, riscos à saúde pública e ao meio ambiente, com a consequente diminuição da qualidade de vida da população de aglomerados populacionais de diversas proporções, desde um simples vilarejo até grandes centros urbanos. Além de estar relacionado a diversas doenças por atrair e favorecer a proliferação de vetores responsáveis pela transmissão de doenças, a gestão inadequada dos resíduos também pode comprometer o potencial econômico de uma cidade, uma vez que normalmente em localidades onde há um adequado saneamento básico, não apenas no que se refere ao manejo de resíduos sólidos, apresentam um ambiente fértil que atrai investimentos geradores de emprego e renda.

Portanto a gestão adequada dos resíduos sólidos traz vantagens não só ambientais e sociais, mas também financeiras, onde se torna possível obter ganhos em cima do que para uns é algo inútil e sem valor, pois proporciona o controle da trajetória do lixo, permitindo interceptação dos pontos críticos que culminam no aumento dos gastos tanto públicos quanto privados, e dos momentos e motivos que causam o uso ineficiente dos recursos naturais. De posse dessa visão, o gestor poderá tomar atitudes mais eficientes e direcionadas para eliminar ou ao menos mitigar os problemas envolvendo lixo (VASCONCELOS *et al.*, 2016).

No Brasil, apesar dos avanços dos últimos anos, há ainda inúmeras deficiências a serem sanadas no quesito resíduos sólidos e o caminho ainda é bastante longo para se atingir as

condições ideais de sustentabilidade, justiça social e viabilidade econômica (ARAÚJO E JURAS, 2011). Uma hipótese para a negligência em relação ao manejo de resíduos sólidos no Brasil, tanto pela sociedade quanto pelo poder público, segundo Machado (1998), poderia ser a demora em se perceber os efeitos poluidores em comparação com os efeitos gerados por poluição de efluentes líquidos e gasosos. A mudança no que diz respeito à legislação dos resíduos sólidos vem ocorrendo, mesmo que a passos lentos.

A universalização do saneamento básico no Brasil foi estabelecida pela Lei Federal 11.445, de 05 de janeiro de 2007, no entanto, a legislação específica referente ao manejo de resíduos sólidos no Brasil é extremamente recente, sendo a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, um marco na legislação brasileira referente aos resíduos sólidos, trazendo novas obrigações, definindo a responsabilidade compartilhada pelos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, instituições públicas e prestadores dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. Percebe-se agora, uma visão integrada da gestão dos resíduos sólidos, diferentemente do tratamento pontual e segmentado abordado anteriormente. Segundo Araújo e Juras (2011), a Lei Federal 12.305/2010 se alinha às leis ambientais mais importantes como a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei 6.938/1981), a Lei de Crimes Ambientais (Lei 9.605/1998), o Código Florestal (Lei 4.771/1965) e a Lei de Recurso Hídricos (Lei 9.433/1997), entre outras, e preenche importantes lacunas no conjunto de leis nacionais dedicadas à proteção do meio ambiente.

Entretanto, ela sozinha não garantirá a transformação instantânea da situação atual em um modelo ideal de gestão de resíduos sólidos, mas já é um passo importante em direção a isso, uma vez que já oferece um instrumento básico demandado pelo setor, a sistematização de dados e informações, com a instituição do Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR (ARAÚJO E JURAS, 2011).

De acordo com o Plano Distrital de Saneamento Básico - PDSB (2017), complementando a Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, tem-se ainda:

- Lei Federal nº 11.107/2005 (dispõe sobre a contratação de consórcio público);
- Decreto Federal Regulamentador da lei acima nº 6.017/2007;
- Lei Federal nº 6.938/1981 (dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente);

- Lei Federal nº 9.795/1999 (dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental);
- Lei Federal nº 9.433/1997 (dispõe sobre a Política Nacional de Recursos Hídricos).

Porém, como consta na minuta do Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PDGIRS (2017), foi com a Constituição Federal de 1988, que a proteção do meio ambiente obteve o seu maior suporte legal, ao estabelecer ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas, bem como promover programas de construção de moradia e a melhoria do saneamento básico. A integração Nacional da legislação de Saneamento Básico/ Resíduos Sólidos Urbanos está resumida no esquema apresentado na FIGURA 3-1.



FIGURA 3-1: Integração das Políticas Nacionais Ambientais, de Saneamento Básico e Resíduos Sólidos no Brasil (GDF, 2017).

3.4.1. POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A política nacional de resíduos sólidos foi instituída pela lei no 12.305/2010 no dia 2 de agosto de 2010 e vem como uma complementação à legislação ambiental brasileira, mas

agora definindo as responsabilidades na gestão dos resíduos sólidos. O que antes previa apenas a responsabilidade pela geração do resíduos, na Lei Federal 6938/1981. A PNRS agora traz a responsabilidade aos atores envolvidos na gestão de resíduos sólidos. Dessa forma, a PNRS atua como importante instrumento na articulação e aplicação de outras normas como a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), o Estatuto da Cidades e a Política Nacional de Educação Ambiental, uma vez que, para a concepção e regularização de empreendimentos com essas normas, o planejamento integrado é essencial.

Uma das inovações trazidas pela PNRS diz respeito ao conceito de logística reversa, o qual prevê a responsabilidade compartilhada sobre os resíduos sólidos, portanto, para a aplicação da PNRS se faz necessária a atribuição de competências a todos os atores envolvidos no ciclo de vida do produto, pois os obriga a recolherem as embalagens utilizadas. Dessa forma, foram delegadas competências a esses atores: público, empreendedores/produtores, comerciantes e consumidores. Tais delegações refletem em mudanças significativas na sistemática da sociedade, influenciando o comportamento do sistema desde a produção ao consumo, além do comportamento dos próprios órgãos públicos, uma vez que traz desafios e metas a serem atingidos de forma a atender as demandas ambientais e sociais.

Um importante aspecto constante na PNRS é a ordem de prioridade prevista para a gestão e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos, onde há agora um enfoque direto na problemática desde o início do ciclo de produção dos resíduos sólidos, ou seja, na fase de geração. Dessa forma, a prioridade concentra-se na não geração, na redução, na reutilização, reciclagem, tratamento e, por fim, na disposição final, após todas as tentativas de valorização do resíduo sólido, conforme apresentado na FIGURA 3-2.

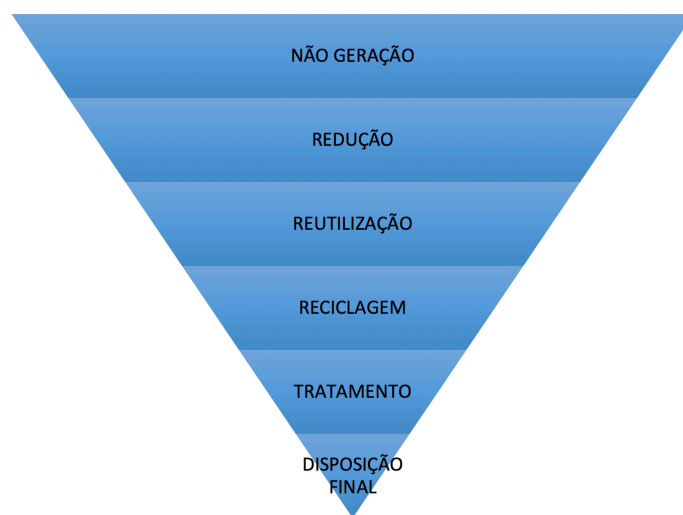


FIGURA 3-2: Diretrizes nacionais para os resíduos sólidos (GDF, 2017).

Os objetivos presentes na PNRS podem ser resumidos, de forma geral, como a gestão integrada de resíduos sólidos, a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, além da diminuição do uso de matéria prima na confecção de novos produtos, sensibilização da sociedade com relação aos problemas relacionados aos resíduos por meio da educação ambiental, promoção da inclusão social, a promoção da inclusão social, geração de emprego e renda para catadores de materiais recicláveis (MONTEIRO, 2013).

Segundo Monteiro (2013) a PNRS ainda conta com alguns instrumentos importantes essenciais para a aplicabilidade dos seus princípios, instrumentos esses que vão desde ações para a implementação da GIRS até a disponibilidade de dados, como o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão de Resíduos Sólidos – SINIR, o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA (atual SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento), Sistema Nacional de Informações sobre Meio Ambiente – SINIMA. Os Cadastros técnicos, que permitem o conhecimento da situação em que se encontra determinado local também são bons instrumentos, uma vez que são registradas atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais.

Nos Estados e Municípios a gestão se dá de forma ligeiramente diferenciada. No próximo item será apresentada como se dá a gestão dos resíduos no DF.

3.4.2. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO FEDERAL

O Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB - é um instrumento de implementação da Política Federal de Saneamento Básico e, de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, cabe a União a sua elaboração. O PLANSAB foi aprovado em dezembro de 2013 e foram elaborados cenários para previsões de desenvolvimento e estruturação das metas para o saneamento básico nos próximos 20 anos, mais especificamente para o setor de resíduos sólidos, foram estabelecidas metas de curto, médio e longo prazo para cada região.

A Lei Federal nº 12.305/2010 tem como um de seus instrumentos a elaboração de Planos de Resíduos Sólidos nas 6 esferas, tendo por isso: o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, Planos Estaduais de resíduos sólidos; Planos microrregionais de resíduos sólidos e os Planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas; Planos intermunicipais de resíduos sólidos, Planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos e os Planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Na esfera estadual, municipal e do Distrito Federal a elaboração do plano estadual de resíduos sólidos e do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, respectivamente, é importante, pois é condição para o acesso dos estados, dos municípios e do Distrito Federal aos recursos da união, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Quanto aos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, a lei 12.305/2010 especifica as entidades sujeitas a elaboração destes, bem como descreve o seu conteúdo mínimo.

O Plano Regional é necessário para complementar o planejamento federal, visto as particularidades regionais. O DF conta com a RIDE, Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno, e com o Consórcio Público de Manejo de Resíduos e das Águas pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás (CORSAP), tornando-se essencial o entendimento das relações institucionais no âmbito regional e local visto que influenciam a gestão de resíduos sólidos e são importantes para o desenvolvimento do PDSB e do PDGIRS.

Para elaborar e acompanhar a implantação das ações destinadas à execução dos planos de resíduos sólidos no âmbito do Distrito Federal e Entorno, foi instituído o Comitê de Resíduos Sólidos no Decreto número 32.922 de 10 de maio de 2011.

A Secretaria de Estado do Meio Ambiente - SEMA/DF- foi criada em 2011 e possui como atribuições a promoção dos mecanismos para implementar a logística reversa, bem como definir políticas, planejar, organizar, dirigir e controlar a execução de ações nas áreas de resíduos sólidos, recursos hídricos, saneamento ambiental, educação ambiental e áreas protegidas. Os órgão vinculados são o IBRAM – Instituto Brasília Ambiental, a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – Adasa, o Jardim Botânico de Brasília – JBB e a Fundação Jardim Zoológico.

A ADASA é a Agência Reguladora de Águas, energia e Saneamento Básico do Distrito Federal, criada em 2004 e possui como uma de suas atribuições a regularização do conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Através de suas resoluções , ela traz diretrizes acerca do manejo de resíduos sólidos no DF. As principais resoluções da ADASA referentes ao manejo de resíduos sólidos e interessantes para o contexto deste estudo são:

- Resolução Nº 21, de 25 de novembro de 2016 – dispõe sobre as condições gerais da prestação e utilização dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no Distrito Federal;
- Resolução Nº 14, de 15 de setembro de 2016 – dispõe sobre os preços públicos a serem cobrados pelo prestador de serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do Distrito Federal na execução de atividades de gerenciamento dos resíduos de grandes geradores, de eventos, da construção civil e dá outras providências.

O SLU é o órgão que tem a função de gerir e operar a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos no Distrito Federal, foi uma das primeiras instituições ambientalistas criadas no DF em 1961.

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos Urbanos do Distrito Federal – PDRS-DF foi aprovado pelo Decreto número 29.399, de 14 de agosto de 2008, e trazia as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no DF. Este plano baseava-se na Lei Federal número 11.445 de 2007, que instituiu a Política Federal de Saneamento Básico. Após 2010, com a entrada da nova legislação 12.305/2010, que institui a PNRS, se fez necessário a readequação do PDRS-DF, sendo uma das mudanças a adição das cooperativas de catadores

no sistema de gestão e de participação do ciclo produtivo através das atividades de triagem e reciclagem.

É importante destacar também o órgão do Distrito Federal responsável pela implementação da política de fiscalização de atividades urbanas do Distrito Federal conforme a legislação vigente, a Agência de Fiscalização do Distrito Federal – AGEFIS.

Um plano importante de ser descrito neste estudo é o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, uma vez que os objetivos deste trabalho se assemelham ao que deve contar no PGRS.

3.4.2.1. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é um documento que objetiva diagnosticar caracterizando quantitativa e qualitativamente o atual gerenciamento de resíduos sólidos de um estabelecimento, e indicar possíveis maneiras de gerenciá-los de forma ambientalmente correta e que vise a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final, nessa ordem de prioridade, englobando as etapas de geração, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento, reciclagem, destinação e disposição final.

A elaboração do PGRS está prevista na Política Nacional de Resíduos Sólidos da Lei Federal nº 12.305/2010. O PGRS dentro de cada município é exigido pelo órgão ambiental conforme a regulação específica de cada um a respeito da responsabilidade pelo manejo de resíduos sólidos. No DF ele é exigido pelo IBRAM. O PGRS pode ainda ser condição para emissão de alvarás das atividades e além disso, faz parte do processo de licenciamento ambiental de atividades potencialmente poluidoras e costuma ser exigido dentre os estudos necessários para basear a decisão do órgão licenciador, quando o licenciamento não é exigido, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente, no caso do DF é a ADASA.

A exigência da elaboração de um PGRS não é feita sem um motivo nobre, ela visa trazer diversos benefícios que acabam por prospectar positivamente em todos os âmbitos: sociais, ambientais, urbanos e inclusive particulares, uma vez que traz a minimização da geração de resíduos; a redução de desperdícios; assegura o correto manuseio e disposição final em conformidade com a legislação vigente, minimizando riscos de multas e punições; aumenta a

obtenção de lucro com a possibilidade de comercialização de materiais recicláveis de qualidade; e ainda funciona como uma estratégia de marketing já que os clientes veem com bons olhos a preocupação com a sustentabilidade de empreendimentos. O benefício social e ambiental também é inerente à elaboração deste documento, pois ajuda a controlar e reduzir riscos ao meio ambiente e a segregar os resíduos na fonte, facilitando o trabalho de catadores e consequentemente a reciclagem.

O PGRS é um documento que deve ser elaborado, implementado e operado independentemente da existência ou não de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos. Disposto de um plano municipal, o PGRS deve atender ao que está disposto neste plano, porém sem ir contra as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do snvs e do suasa.(BRASIL, 2010)

A elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo a forma de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, deve ser designado por um responsável técnico devidamente habilitado, além disso, os responsáveis pelos planos de gerenciamento devem garantir a atualização e disponibilidade de informações acerca da implementação e a operacionalização do plano ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades.

Quem está sujeito à elaboração obrigatória de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são os geradores de resíduos sólidos responsáveis pelo adequado gerenciamento de seus resíduos. São eles:

- Geradores de resíduos de mineração;
- Geradores de resíduos industriais;
- Geradores de resíduos de saúde;
- Geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico;
- Geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços;
- Geradores de resíduos perigosos ou que sejam definidos como de responsabilidade privada por sua natureza, composição ou volume;
- Terminais ou outras instalações de serviços de transporte;
- Empresas de construção civil;

- Atividade agrossilvopastoris conforme exigência do órgão ambiental ou de vigilância Sanitária.

O conteúdo mínimo de um PGRS também está constante na Lei Federal 12.305/2010, que exige:

- I- descrição do empreendimento ou atividade;*
- II- diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;*
- III- observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNV e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:*
 - a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;*
 - b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;*
- IV- identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;*
- V- ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;*
- VI- metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;”*
- VII- se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;*
- VIII- medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;*

IX- periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

Os procedimentos necessários para a elaboração de um PGRS são caracterizar o empreendimento, fazer o diagnóstico dos resíduos sólidos, observando as etapas de geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, e o destino final, e por fim, descrever e sugerir os procedimentos necessários para o estabelecimento entrar em conformidade com a legislação vigente, e minimizar a geração dos resíduos, e consequentemente dos rejeitos e dos resíduos orgânicos, bem como aumentar a valorização dos resíduos produzidos ao torná-los aptos, por meio da correta segregação, a serem reciclados.

3.4.2.2. LEIS, NORMAS E RESOLUÇÕES SOBRE OS RESÍDUOS SÓLIDOS

As principais leis, normas e resoluções referentes a resíduos sólidos e interessantes no contexto deste estudo serão apresentadas no QUADRO 3-1.

QUADRO 3-1: Principais Leis, Normas e Resoluções sobre Resíduos Sólidos no Distrito Federal.

Lei Distrital nº 462/1993	Dispõe sobre a reciclagem de resíduos sólidos no Distrito Federal e dá outras providências. Alterada. Conferir alterações no sítio SINJ-DF
Lei Distrital nº 3.651/2005	Dispõe sobre a coleta, destinação final e reutilização de embalagens, garrafas plásticas e pneumáticos;
Lei Distrital nº 4.134/2008	Dispõe sobre a coleta, transporte e destinação final de óleos utilizados na fritura de alimentos no Distrito Federal e dá outras providências;
Lei Federal nº 12.305/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências;
Decreto Federal nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências;

	Decreto Federal nº 7.404/2010	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências;
	Lei Distrital nº 4.704 de 2011	Dispõe sobre a gestão integrada de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos e dá outras providências. Alterada. Conferir alterações no sítio SINJ-DF;
	Lei Distrital nº 4.818/2012	Dispõe sobre a proibição de descartar resíduos sólidos em área não destinada a depósito ou coleta, no âmbito do Distrito Federal, e dá outras providências;
	Lei Distrital nº 5.418/2014	Dispõe sobre a Política Distrital de Resíduos Sólidos e dá outras providências;
	Lei Distrital nº 5.610/2016	Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências;
	Instrução Normativa nº 89/2016	Regulamenta os procedimentos no âmbito do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal dispõe sobre as normas a serem observadas pelos grandes geradores de resíduos sólidos e prestadores de serviços de transporte e coleta, bem como pelos responsáveis pela realização de eventos em áreas, vias e logradouros públicos.
RRESOLU	NBR 10004/2004	Dispõe sobre a classificação dos resíduos sólidos;
	NBR 9191/2008	Dispões sobre os sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio;
	NBR 10007/2004	Dispõe sobre a amostragem de resíduos sólidos;
	NBR 13591/1996	dispõe sobre compostagem.
RResolucao cjc	Resolução CONAMA 275/2001	Dispõe sobre o código de cores para os diferentes tipos de resíduos;

	Resolução- RDC ANVISA nº 216/04	Dispõe sobre as Boas Práticas para Serviços de Alimentação visando definir práticas de higiene que devem ser seguidas pelos manipuladores desde o momento da obtenção do produto até a venda para os clientes com o objetivo final de evitar a contaminação de alimentos e consequentemente as doenças decorrentes disso.
--	--	---

O gerenciamento dos resíduos sólidos em empreendimentos também devem estar de acordo com as recomendações do CONAMA, que é o Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA. Ele foi instituído pela Lei Federal 6.938/81, e compete a ele determinar condutas, por meio de resoluções, proposições, recomendações e moções, visando o cumprimento dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente. Uma resolução importante no contexto deste trabalho é a Resolução CONAMA 275/2001, que estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos.

A Resolução-RDC ANVISA nº 216/04 deve também ser mencionada por estabelecer as Boas Práticas para Serviços de Alimentação visando definir práticas de higiene que devem ser seguidas pelos manipuladores desde o momento da obtenção do produto até a venda para os clientes com o objetivo final de evitar a contaminação de alimentos e consequentemente as doenças decorrentes disso.

3.4.2.3. LEI DOS GRANDES GERADORES

Uma lei importante e que deve ser descrita mais detalhadamente é a Lei Distrital nº 5.610/2016 que dispõe sobre a gestão de resíduos sólidos por grandes geradores, onde disciplina o gerenciamento dos resíduos não perigosos e não inertes produzidos por esses atores, passando estes a serem responsáveis pelo acondicionamento adequado, coleta, transporte e disposição final.

Grandes Geradores, pela definição da Lei, são :

“ [...] pessoas físicas ou jurídicas que produzam resíduos sólidos em estabelecimentos de uso não residencial, incluídos os

estabelecimentos comerciais, os públicos e os de prestação de serviços e os terminais rodoviários e aeroportuários, cuja natureza ou composição sejam similares àquelas dos resíduos sólidos domiciliares e cujo volume diário de resíduos sólidos indiferenciados, por unidade autônoma, seja superior a 120 litros.”.

O SLU admite que 1 litro de resíduo tem aproximadamente 200 g, portanto, 120 litros correspondem a aproximadamente 24 kg. A FIGURA 3-3 abaixo ilustra um coletor de lixo de 120 litros.



FIGURA 3-3: Contêiner de 120 litros (SLU/DF, 2016).

Para o melhor entendimento e seguimento do que é disposto nessa lei, serão apresentados alguns conceitos importantes:

- Resíduos sólidos domiciliares - os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- Resíduos Sólidos equiparados ao domiciliares - “os resíduos não perigosos e não inertes que sejam produzidos por pessoas físicas ou jurídicas em estabelecimentos de uso não residencial e que cumulativamente tenham natureza ou composição similares àquelas dos resíduos sólidos domiciliares, e volume diário, por unidade autônoma, limitado a 120 litros de resíduos sólidos indiferenciados;

- Resíduos Sólidos indiferenciados - “aquele não disponibilizados para triagem com vistas à reciclagem ou para compostagem;”
- Resíduos Recicláveis - são aqueles que possuem tecnologia viável para a reciclagem. Exemplos: Materiais de metal, vidro, plástico, papel, madeira, etc;
- Rejeitos ou não recicláveis - Os resíduos considerados como rejeitos ou não recicláveis são aqueles que não podem ser reaproveitados, os que não possuem tecnologia para serem reciclados, ou mesmo que tenha, se esta não se apresentar economicamente viável para determinada localidade, torna o produto um rejeito. Portanto, a característica não reciclável é variável, podendo ser caracterizado dessa forma em uma localidade e como reciclável em outra. A exemplo do vidro no DF, que é caracterizado como rejeito pois não possui tecnologia para reciclagem, esta está localizada em SP e se torna economicamente inviável na maioria dos casos se pensar no transporte até a fábrica. Como exemplos de resíduos caracterizados como não recicláveis temos: resíduos sanitários, papel ou filmes plásticos engordurados.
- Resíduos orgânicos - são aqueles de origem vegetal ou animal: Restos de alimentos(carnes, vegetais, frutos, cascas de ovos), aparas de madeira, ossos, semente, flores, etc;
- Unidade Autônoma - É aquela que está inscrita no Cadastro Imobiliário Fiscal do Distrito Federal.

Não são objetos dessa lei o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais, de serviços de saúde e de saneamento básico, e da construção civil e demolição. Esses devem seguir legislações federais e distritais específicas.

O Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal – SLU - é o responsável pelo manejo de resíduos sólidos equiparados aos domiciliares do Distrito Federal, ou seja, dos resíduos sólidos indiferenciados com volume diário limitado a 120 litros. Dessa forma, os grandes geradores devem se responsabilizar integralmente pelo gerenciamento correto dos resíduos sólidos similares aos resíduos domiciliares indiferenciados gerados, e pelo ônus dele decorrente. Portanto, os procedimentos dos grandes geradores para estarem em conformidade com a lei são:

- Contratar serviços de coleta e de transporte dos resíduos indiferenciados e orgânicos de empresas autorizadas a realizar esses serviços e que estão cadastradas no site do SLU;
- Cadastra-se junto ao SLU, na forma e no prazo do regulamento e informar o prestador de serviços responsável por cada uma das etapas do gerenciamento dos RSs;
- Elaborar e disponibilizar ao IBRAM, sempre que solicitado, o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nos termos da lei federal número 12.305/2010 e do Decreto Federal número 7.404/2010 e das demais normas pertinentes;
- Dispor seus resíduos em recipientes próprios, com identificação, não podendo fazer a disposição junto com os resíduos de outros geradores;
- Fornecer todas as informações solicitadas pelo poder público referentes à natureza, ao tipo, às características e ao gerenciamento dos resíduos produzidos;
- Promover a segregação na origem dos resíduos sólidos equiparados aos domiciliares de acordo com as normas pertinentes;
- Observar as normas pertinentes para acondicionamento e apresentação de RS para a coleta;
- É vedada aos grandes geradores a disposição dos resíduos indiferenciados e orgânicos em áreas, vias e logradouros públicos, bem como a utilização da coleta pública de resíduos domiciliares;
- Os resíduos sólidos indiferenciados e orgânicos segregados e acondicionados pelos grandes geradores devem ser mantidos sob sua responsabilidade até a adequada coleta pela prestadora de serviço contratada ou pelo transporte do próprio gerador;
- Separar o lixo em reciclável, orgânico e indiferenciado;
- Manter os resíduos em área particular até a empresa contratada (ou o SLU, no caso dos resíduos recicláveis – no máximo até 2 horas antes do horário previsto de coleta) coletar, transportar e realizar a destinação final adequada.

A periodicidade da coleta dos resíduos indiferenciados produzidos por grande gerador acima de 120 litros por dia poderá ser definida pelo estabelecimento de acordo com a sua capacidade de acumular o resíduo gerado e com as normas de vigilância sanitária, não esquecendo do fato de que o resíduo terá de ser mantido sob sua responsabilidade até o momento da coleta.

Os grandes geradores são responsáveis por qualquer dano provocado por gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos ou rejeitos, mesmo contratando serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de RS.

As atribuições do SLU em relação aos grandes geradores são:

- disponibilizar aos grandes geradores ou às empresas por eles contratadas os serviços de tratamento e disposição final;
- disponibilizar, no seu sítio eletrônico, a relação dos grandes geradores e dos prestadores de serviços cadastrados;
- Disponibilizar aos grandes geradores interessados os serviços de coleta, transporte e destinação final de materiais recicláveis e secos separados na origem de forma gratuita, este material será destinado a cooperativas de catadores.

Não é sua função do SLU coletar os resíduos indiferenciados e orgânicos acima de 120 litros dos grandes geradores. O serviço apenas será realizado caso o seu gerenciamento esteja sendo feito indevidamente, porém, será realizada uma cobrança com base na resolução nº 14 da ADASA, de 15 de setembro de 2016, que fixa os preços públicos por serviços prestados aos grandes geradores ou às empresas contratadas, conforme mostra a TABELA 3-1.

TABELA 3.1: Preços Públicos Sugeridos pela Adasa.

QUADRO DE PREÇOS PÚBLICOS		
Serviço	Unidade de medida	Preço Unitário
Coleta de resíduos sólidos orgânicos e indiferenciados	Tonelada	R\$150,00
Disposição final de rejeitos em aterro sanitário	Tonelada	R\$91,99

Fonte: Adasa, 2016 (adaptado).

Para o cumprimento da lei, o gerenciamento de resíduos sólidos produzidos por grandes geradores será fiscalizado pela Agência de Fiscalização do Distrito Federal - AGEFIS/DF - , sendo objetos de fiscalização o acondicionamento, a coleta, o transporte e a disposição final. Em caso de não observância das disposições da lei ou das normas aplicáveis, os grandes geradores ficam sujeitos a sanções e medidas administrativas de:

- advertência;
- multa diária imposta à infração continuada, até que esta cesse, limitada a R\$2.000,00 ;
- multa simples de até R\$ 20.000,00 por infração;
- embargos e suspensão de atividade;
- apreensão de bens e veículos.

Os grandes geradores são ainda incentivados à separação na fonte de recicláveis, pois o SLU os coleta, transporta e dá a destinação final sem implicar ônus para o grande gerador, desde que colocados na via pública nos horários de coleta e devidamente acondicionados e identificados. Esses materiais recicláveis recolhidos pelo SLU são enviados para triagem realizada por cooperativas ou associações de catadores prioritariamente.

A TLP é a Taxa de Limpeza Pública, cobrada de todos os geradores de resíduos do DF, incluindo os estabelecimentos residenciais. Com essa nova lei dos grandes geradores, não haverá impacto na TLP cobrada de grandes geradores devido ao fato de que o SLU continua a realizar os serviços de coleta de resíduos recicláveis secos de todos os grandes geradores. A FIGURA 3-4 resume o modelo de gestão integrada para Grandes Geradores no Distrito Federal.

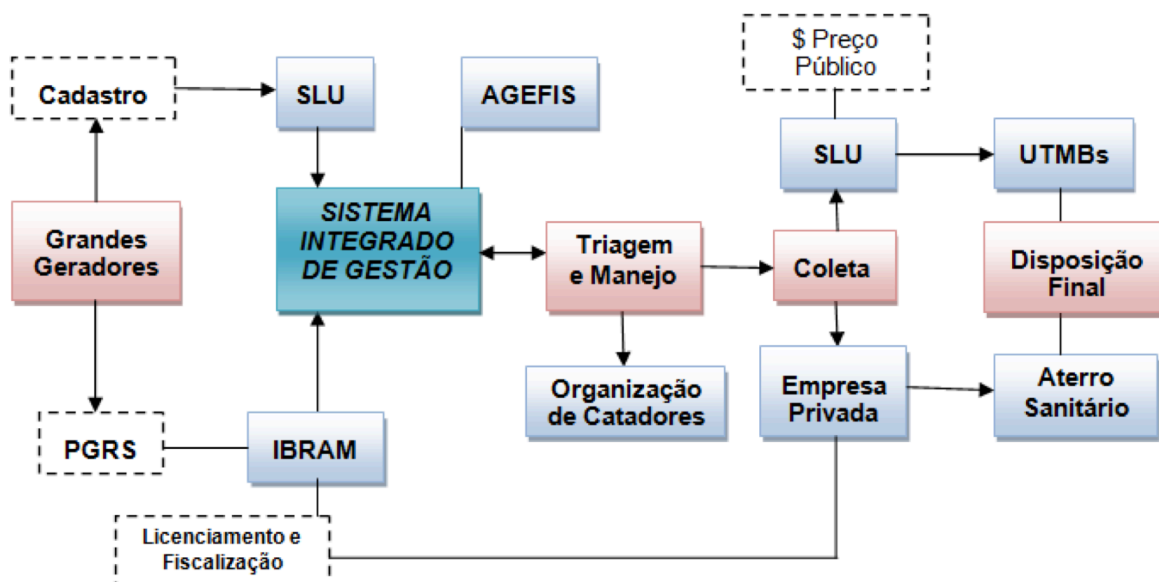


FIGURA 3-4: Concepção do modelo de gestão integrada para Grandes Geradores no Distrito Federal (GDF, 2017).

3.5. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO FEDERAL

O Distrito Federal, de acordo com dados da Codeplan, teve uma população estimada em 2015 de 2.906.574 habitantes. De acordo com o Panorama da Abrelpe de 2015, o DF possui a maior geração per capita de resíduos sólidos urbanos do Brasil, com uma média superior a 1,55 kg/hab.dia, como mostra a FIGURA A1 do ANEXO 1. E de acordo com o Plano Distrital de Saneamento Básico de 2017, “Observados os resultados obtidos e considerados os estudos de projeção de população total para o Distrito Federal, estima-se que em 2017 será gerado aproximadamente 900.000 toneladas de resíduos sólidos urbanos” A FIGURA 3-5 apresenta a estimativa de crescimento populacional do Distrito Federal até 2037.

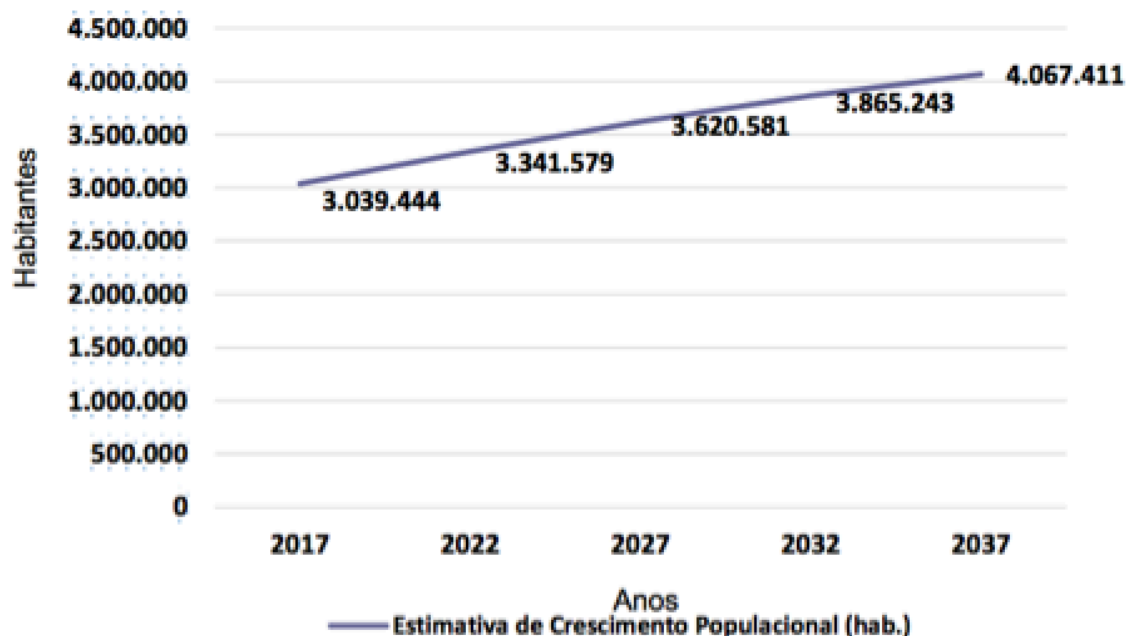


FIGURA 3-5: Estimativa de crescimento populacional do Distrito Federal, anos 2017 a 2037 (GDF, 2017).

Segundo a Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (Pnad) realizada pelo IBGE em 2010, 98% dos domicílios eram atendidos pelo serviço de coleta regular de lixo. Quanto à coleta seletiva dos resíduos sólidos no DF, esta é uma atribuição do SLU prevista no gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos do DF, mas ainda não há uniformização da mesma, ocorrendo apenas em certas localidades. Segundo o Relatório de Atividades do SLU do Primeiro semestre de 2017, a meta é que se amplie a coleta seletiva para todo o DF. De acordo com dados apresentados pelo SLU referentes à coleta convencional e à coleta seletiva no Distrito Federal, conclui-se que a inserção de coleta seletiva promove um aumento significativo do reaproveitamento do lixo, aumentando os materiais recicláveis e minimizando os rejeitos e os resíduos, como mostra a TABELA 3-2.

TABELA 3-2: Caracterização Gravimétrica de Resíduos Distrito Federal (SLU/DF, 2016 – adaptado).

Composição Gravimétrica	Tipo de Coleta	
	Coleta Convencional	Coleta Seletiva
Material Reciclável	23,32%	53,56%
Matéria Orgânica	37,21%	13,04%
Outros Resíduos e Rejeitos	39,47%	33,40%
TOTAL	100,00%	100,00%

Quanto ao transporte e coleta, nas áreas residenciais, a coleta convencional costuma acontecer três vezes na semana em dias alternados, diferentemente das áreas comerciais, onde a coleta convencional é diária e ocorre no período da noite.

O resíduo coletado são destinados às Unidades de Tratamento Mecânico-Biológico de resíduos sólidos – UTMBs - (Usinas da Asa Sul e da Ceilândia) ou às unidades de Transbordo: Asa Sul (NUSUL), Brazlândia (NUBRA), Gama (NUGAM) e sobradinho (NUSOB). Nestas unidades, exceto a localizada no Gama, organizações de catadores também realizam a triagem dos resíduos sólidos que chegam. Das unidades de transbordo os rejeitos resultantes são transferidos, agora em caminhões com uma capacidade maior de armazenamento de resíduos, para o destino final. A localização das unidades de transbordo do Distrito Federal está apresentada na FIGURA 3-6.

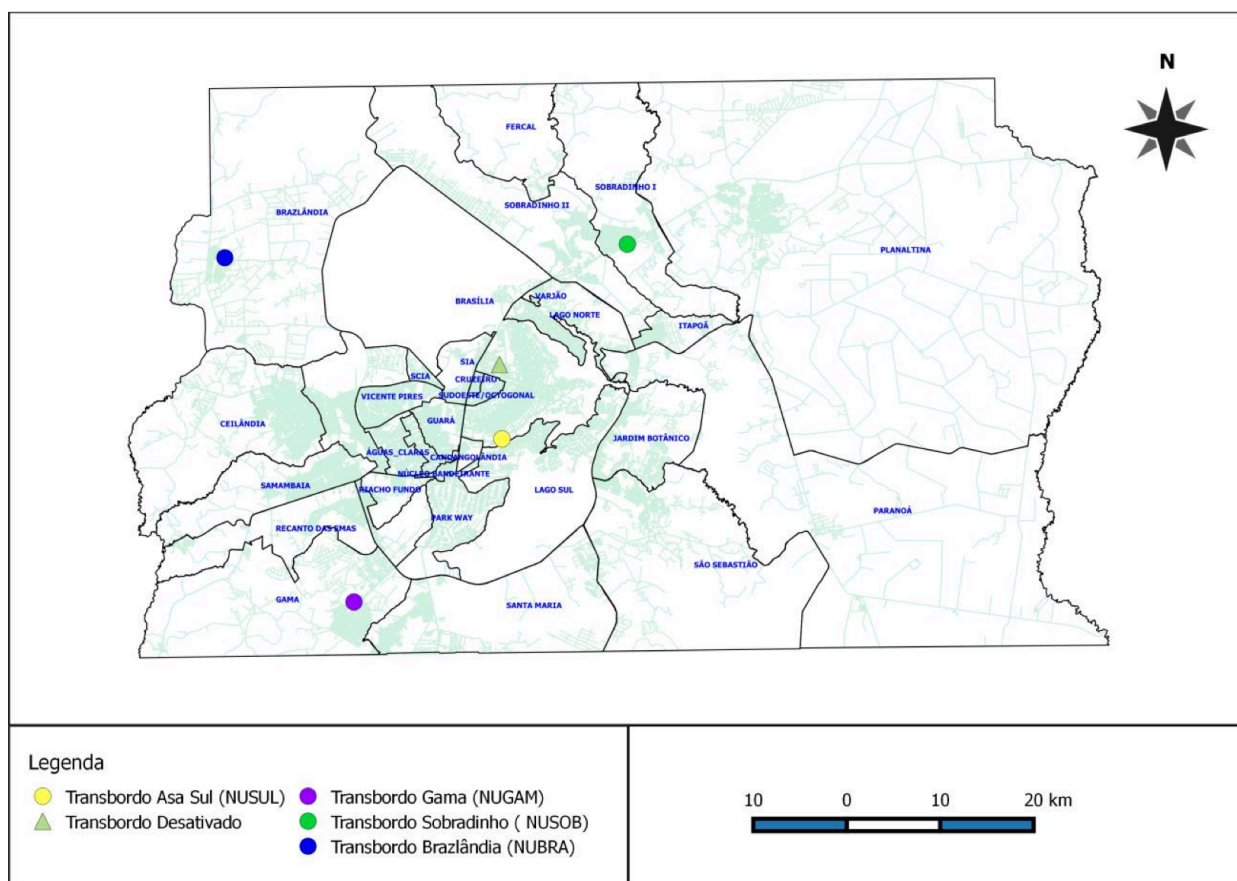


FIGURA 3-6: Localização das unidades de transbordo de resíduos no Distrito Federal (GDF, 2017).

No Distrito Federal, atualmente, os principais destinos dos resíduos sólidos são o Aterro controlado do Jóquei, que está previsto para encerrar suas atividades em janeiro de 2018, o Aterro Sanitário de Brasília, inaugurado em janeiro de 2017, o Aterro de Planaltina – GO e o Aterro Industrial de Netim – MG. O fluxo dos resíduos sólidos no Distrito Federal está apresentado no ANEXO A2 deste trabalho.

3.5.1. TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO DISTRITO FEDERAL

O tratamento dos resíduos sólidos é uma prática de extrema importância para a sociedade e para o meio ambiente, uma vez que minimiza a necessidade de disposição de um volume maior de rejeitos e, consequentemente, dos problemas advindos desta prática ao permitir o

maior aproveitamento do lixo. A TABELA 3-3 apresenta o tempo de decomposição médio de alguns componentes dos resíduos sólidos.

TABELA 3-3: Descrição dos materiais poluentes em relação ao tempo de decomposição pela natureza (Oliveira e Souza, 2002 – adaptado).

Material Poluente	Tempo de Decomposição
Luvas de algodão	5 meses
Caixa de leite	3 meses
Papel toalha	2 a 4 meses
Caixa de papelão	2 meses
Pedaço de madeira pintada	13 anos
Jornal	6 meses
Fralda descartável comum	450 anos
Copo plástico	50 anos
Bóia de isopor	80 anos
Lata de alumínio	200 anos
Garrafa de plástico	450 anos
Linhas de nylon	650 anos
Lixo radioativo	250.000 anos
Vidro	Tempo indeterminado

No Distrito Federal, as alternativas para a valorização dos resíduos orgânicos e dos resíduos secos, segundo o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2017), são:

- **Resíduos Orgânicos:** a reciclagem e valorização dos resíduos orgânicos se dá por meio da compostagem, que é o processo de transformação dos resíduos orgânicos em adubo, material útil para melhorar as características do solo e para reduzir os impactos ambientais. No DF, esse tratamento pode ser feito nas Unidades de Tratamento Mecânico Biológico do resíduos sólidos – UTMBs, onde os resíduos orgânicos são separados da massa total para, em seguida, serem submetidos ao processo da compostagem, pode-se ainda contratar empresas particulares para realizar o serviço. O DF conta com duas unidades localizadas na Asa Sul e em Ceilândia.
- **Resíduos Secos:** A reciclagem dos resíduos secos no DF se dá graças às atividades de triagem e classificação dos materiais recicláveis feitas por catadores, que em seguida revendem o material coletado para empresas especializadas na reciclagem de cada tipo

de material, sendo válido ressaltar que o vidro é um material considerado não reciclável no DF por não possuir fábrica de processamento próxima. As atividades de triagem são realizadas em instalações do sistema público de manejo de resíduos sólidos, como as unidades de transbordo já mencionadas, as UTMBs, e no Aterro do Jóquei enquanto ainda não encerra suas atividades.

3.6. PROCEDIMENTOS NAS ETAPAS DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com Castilhos *et al.* (2003), o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos, para ser efetivo, requer a harmonização e a conexão de todas as etapas do manejo dos resíduos sólidos. O mesmo princípio é válido para o gerenciamento de resíduos sólidos de grandes geradores, como os restaurantes, entretanto, há pequenas divergências entre os autores acerca das etapas do manejo dos resíduos. Para Montagna *et al.* (2012), os principais estágios do ciclo dos resíduos sólidos são: a geração; segregação; acondicionamento; coleta; armazenamento; transporte; tratamento e disposição final. As etapas abordadas aqui serão a geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, tratamento e disposição final.

3.6.1. GERAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos definiu que a não geração de resíduos sólidos tem prioridade absoluta no Brasil para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos (MACHADO, 2013). A não geração de resíduos é mais vantajosa do que lidar com os resíduos gerados, pois se não gerar, conseqüentemente, não há necessidade de tratar, transportar ou dispor, tendo conseqüências positivas em todas as etapas subsequentes de manejo dos resíduos sólidos. A ANVISA (2004) define Boas Práticas para o Serviço de Alimentação onde são definidas atitudes referentes tanto à geração de alimentos quanto ao manejo dos resíduos sólidos, entre outras condutas. As práticas referentes à geração minimizam a contaminação dos alimentos e, portanto, o desperdício tão comum a esse tipo de estabelecimento.

3.6.2. SEGREGAÇÃO

Segregação dos resíduos sólidos diz respeito à separação dos resíduos na fonte de acordo com a finalidade que se pretende dar a cada tipo resíduo, levando em consideração as características físicas, químicas, biológicas e os riscos inerentes.

A segregação na fonte é importante para minimizar os rejeitos que são depositados em aterros, para facilitar a reciclagem e, assim, fazer o melhor aproveitamento do lixo. Para se obter uma segregação na fonte satisfatória, recomenda-se que os coletores sejam separados em cores e identificados com adesivos de acordo com o tipo de resíduo que deve ser depositado. A resolução CONAMA 275/2001 define as cores que devem ser utilizadas para separar cada tipo de resíduo, conforme a FIGURA 3-7 abaixo:



FIGURA 3-7: Definição das cores, de acordo com a resolução CONAMA 275/2001, que devem ser utilizadas para segregar os resíduos sólidos (Master Ambiental, 2016).

No Distrito Federal, os grandes geradores devem segregar os seus resíduos de acordo com a seguinte classificação:

- Orgânicos (vegetais, frutas, suas cascas, restos de comida em geral, borra de café, palitos de madeira, papéis sujos e/ou engordurados e folhas);
- Recicláveis secos (papéis e papelões limpos, plásticos em geral, metais em geral, embalagens longa vida e isopor);
- Rejeitos ou indiferenciados (vidros, espelhos, porcelanas, papéis higiênicos, fraldas descartáveis e absorventes).

3.6.3. ACONDICIONAMENTO

O acondicionamento dos resíduos sólidos diz respeito à forma de embalar o lixo para ser posteriormente armazenado. As funções principais de se acondicionar os resíduos são facilitar o seu manuseio, a segregação adequada, diminuir os riscos de contaminação dos funcionários e do ambiente pelo qual o lixo circula. Esse acondicionamento pode ser feito em sacos plásticos, em recipientes ou contentores com características de cor e resistência específicas para cada tipo de resíduo que será acondicionado.

No Distrito Federal, de acordo com a Instrução Normativa nº 89, de 23 de setembro de 2016, os sacos plásticos devem ser resistentes e fechados e devem ter cores definidas para cada tipo de resíduo, sendo que os resíduos orgânicos devem ser acondicionados em sacos na cor preta; os recicláveis secos, em sacos na cor verde ou azul; e os resíduos indiferenciados, preferencialmente, na cor cinza. Além disso, de acordo com Rodrigues (2015), “para os resíduos orgânicos, é indicado o uso de sacos plásticos compostáveis, ou seja, sacos produzidos com material que poderá ser encaminhado para um sistema de compostagem juntamente com o resíduo”. Ainda de acordo com a Instrução Normativa nº 89 de 2016, todos os sacos devem ser etiquetados de forma a identificar o gerador e a destinação dos resíduos, de acordo com a FIGURA 3-8. Antes de se fazer o acondicionamento, devem ser lançados na rede de esgotamento sanitário todos os líquidos que são passíveis de serem tratados pela estação de tratamento de esgoto local .

As lixeiras distribuídas pelo estabelecimento e os contentores estabelecidos nos locais de armazenamento interno e externo devem também seguir o padrão de cores da resolução CONAMA 275/2001, além de que devem ser feitos com material rígido, resistente e que facilite e possibilite uma lavagem periódica. O volume de cada lixeira e contentor deve ser previsto levando em consideração a capacidade esperada de recebimento de resíduos para cada localidade em determinado período.

Caso os resíduos recicláveis não sejam exclusivamente recicláveis, não serão coletados pelo SLU, e o grande gerador será notificado para que disponha os resíduos misturados como indiferenciados e a AGEFIS será comunicada para a adoção das providências cabíveis.

ANEXO I ETIQUETA ADESIVA DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS	ANEXO II ETIQUETA ADESIVA DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS SECOS
CPF/ CNPJ: _____	CPF/ CNPJ: _____
NOME: _____	NOME: _____
RESÍDUOS ORGÂNICOS	RESÍDUOS RECICLÁVEIS SECO

FIGURA 3-8: Detalhes da etiqueta adesiva de identificação dos sacos de lixo (Instrução Normativa nº 89, 2016).

3.6.4. ARMAZENAMENTO

O armazenamento de resíduos sólidos de um estabelecimento deve se dar de duas formas: internamente e externamente. A função básica de ambos é acumular os resíduos, garantindo a segurança dos mesmos contra possíveis intempéries ou acesso de animais e pessoas, garantindo a conservação das características dos resíduos e a manutenção de um ambiente limpo ao redor desses locais de armazenamento até o momento da coleta.

Mais especificamente, a função do armazenamento interno é armazenar os resíduos coletados no dia até o horário em que o lixo pode então ser deslocado para o armazenamento externo, ou seja, 2 horas antes da coleta pelos caminhões de lixo, antes disso, os estabelecimentos são responsáveis por ele. Dessa forma, dependendo da frequência de coleta por esses caminhões, a capacidade de armazenamento deve ser suficiente para abrigar a quantidade de lixo prevista, bem como os contentores onde os resíduos ficarão dispostos. É importante também que o local seja coberto e fechado, evitando acesso de pessoas e animais e minimizando o odor exalado.

O armazenamento externo é importante para que o resíduo seja corretamente coletado e evite riscos de contaminação do ambiente ao redor, para isso, ele deve também possuir área suficiente para abrigar os contentores, além disso, em hipótese alguma, a forma de disposição dos resíduos pode comprometer a segurança, a mobilidade ou a acessibilidade dos cidadãos, especialmente das pessoas com deficiência.. Dessa forma, devem ser armazenados em local apropriado, com identificação e classificação em local visível.

Os resíduos recicláveis secos são coletados pelo SLU gratuitamente desde que dispostos da maneira correta, entretanto os grandes geradores podem ainda contratar diretamente uma cooperativa de catadores para realizar a coleta e o transporte destes. Os resíduos indiferenciados e orgânicos dos grandes geradores não podem ser dispostos em áreas, vias e logradouros públicos, nem ser encaminhados para a coleta pública dos resíduos domiciliares, devem ser mantidos sob responsabilidade do grande gerador até a coleta (até 2 horas antes). Os resíduos devem ser dispostos nesses locais de armazenamento segregados e acondicionados em contentores os quais devem ter sua cor diferenciada de acordo com o resíduo acondicionado, sendo os de resíduos orgânicos, secos e indiferenciados na cor marrom, verde e cinza, respectivamente.

3.6.5. COLETA

A coleta de resíduos sólidos é uma atividade interna ao estabelecimento e externa. A coleta interna é o ato de recolher das lixeiras distribuídas pelo estabelecimento os resíduos sólidos, acumulando-os no armazenamento interno até o momento da coleta externa, a qual se dá pelo recolhimento dos sacos de lixo dispostos no armazenamento externo.

A coleta dos resíduos sólidos dispostos externamente ao estabelecimento deve ser feita por empresas privadas cadastradas pelo SLU ou até mesmo pelo próprio SLU mediante pagamento de preços públicos definidos pela ADASA. Os resíduos recicláveis secos podem ser recolhidos pelo SLU gratuitamente desde que dispostos adequadamente de acordo com as suas recomendações. A frequência de coleta pelas empresas privadas pode ser definida em acordo do estabelecimento com a empresa coletora.

3.6.6. TRATAMENTO

Tratamento de Resíduos Sólidos consiste na utilização de tecnologias para valorizar os resíduos sólidos, por meio de reciclagem e compostagem, por exemplo, ou minimizar seus efeitos nocivos na natureza.

No DF, de acordo com a Lei Distrital nº 5.610/2016, o SLU tem o dever de disponibilizar aos grandes geradores os serviços de tratamento e disposição final dos resíduos indiferenciado e orgânicos. No Distrito Federal, para o tratamento dos resíduos dos grandes geradores, estão disponíveis apenas as UTMBs Asa Sul e Ceilândia, além da possibilidade de se contratar

serviços privados para realizar a compostagem. O tratamento por meio da reciclagem é realizado por fábricas especializadas que recebem e pagam pelo material.

3.6.7. DISPOSIÇÃO FINAL

No Distrito Federal, os grandes geradores agora são proibidos de dispor seus resíduos no Aterro controlado do Jóquei, de acordo com o Plano Distrital de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (2017), dessa forma, as únicas alternativas disponíveis para a disposição dos rejeitos são o Aterro Sanitário de Brasília, o Aterro Sanitário de Planaltina de Goiás, o Aterro Sanitário da Cidade Ocidental e o Polo de Reciclagem e Aterro Sanitário de Ouro Verde – Padre Bernardo – GO. A FIGURA 3-9 apresenta a localização das alternativas regionais para disposição final.

Ainda, de acordo com a Cartilha de Boas Práticas para Serviços de alimentação da ANVISA, nas áreas de preparação e armazenamento de alimentos as lixeiras devem ter tampa e pedal para evitar o contato das mãos de quem está manuseando os alimentos com o lixo e, assim, possíveis contaminações. Além disso, a lixeira deve ser de tal forma que sua limpeza seja facilitada. Deve-se também retirar o lixo da área de preparo dos alimentos frequentemente em sacos de lixo fechados. Os funcionários responsáveis pela limpeza dos estabelecimentos devem usar uniformes adequados e bem diferentes dos utilizados pelos funcionários que manipulam alimentos. O item a seguir apresentará os principais fatos e características relacionados ao objeto de estudo deste trabalho.

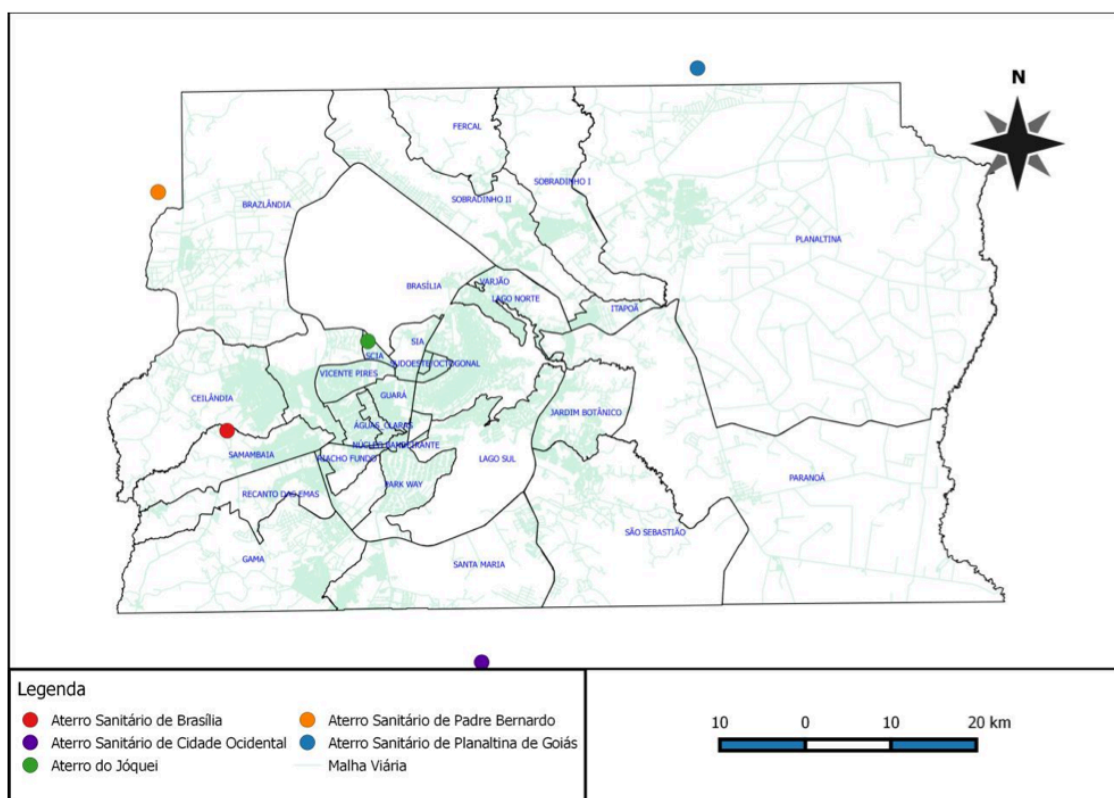


FIGURA 3-9: Localização das alternativas regionais para disposição final (GDF, 2017).

3.7. RESTAURANTES

Houve uma intensa mudança de hábitos sociais e no padrão de consumo alimentar do brasileiro a partir da segunda metade do século XX, quando virou rotina a prática de “comer fora”. Essa mudança se deu pelo aumento do poder de compra do brasileiro atrelado ao aumento da força de trabalho feminina nos espaços produtivos ao invés de realizarem simplesmente as atividades domésticas, como era feito anteriormente. Ou seja, o costume do “comer fora” pode se dar simplesmente como uma atividade social, como também por uma necessidade (AKTSU *et al.*, 2005).

Estima-se que na Europa, uma em cada três refeições é feita fora de casa e nos Estados Unidos estima-se que metade das refeições são feitas fora de casa. No Brasil, a cada cinco refeições uma é feita fora de casa. Este número comparado ao que ocorre nos Estados Unidos e Europa ainda é baixo, demonstrando o potencial de crescimento desse setor (ARAÚJO E CARDOSO, 2002). Dessa forma o ramo alimentício vem ganhando cada vez mais força e espaço na economia brasileira. De acordo com dados do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro

e Pequenas Empresas - SEBRAE (2017), o setor de bares e restaurantes no Brasil se expande a uma taxa de aproximadamente 10% ao ano, gerando cerca de 450 mil vagas de emprego.

De acordo com Akutsu *et al.*(2005), o crescimento do setor gastronômico exige a criação de um diferencial competitivo nos estabelecimentos por meio da adoção de diversas práticas que visem a melhoria na qualidade dos produtos e dos serviços oferecidos. Atualmente pode-se dizer que nas unidades de alimentação – UANs - , a qualidade diz respeito à qualidade nutricional e sensorial do alimento em si, ao atendimento e às condições higiênico-sanitárias.

Este trabalho está associado diretamente à este último aspecto, o qual é um fator de segurança alimentar que está no foco dos estudos e discussões dos especialistas. Segundo o comitê WHO/FAO (1984), as doenças advindas de alimentos contaminados são o maior problema de saúde no mundo contemporâneo. Atrelado a este problema, vem a problemática dos resíduos sólidos gerados nos estabelecimentos do setor alimentícios.

De acordo com dados do IMechE (2013), estima-se que atualmente são produzidos cerca de 4 bilhões de toneladas de alimentos por ano no mundo sendo que, desse total, entre 30 e 50% se torna resíduo sólido, sendo clara a necessidade de mudança de atitude no que concerne o desperdício de alimentos e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Os restaurantes entram nas categorias de “geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços”, que produzem resíduos não perigosos e não equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público em razão do volume diário produzido e na categoria de “grande gerador” pelo fato de sua produção diária de resíduo sólido ultrapassar os 120 litros na maioria dos casos. Portanto, essas unidades de alimentação estão sujeitas à elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Segundo um estudo sobre a geração de resíduos sólidos realizado em um restaurante de um hotel na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul em 2015 por Pistorello *et al* (2015), a principal causa da geração de resíduos em restaurantes deve-se em muitas situações ao fato de a oferta ser maior que o consumo de alimentos pelos clientes. Além disso, foi constatado que a fartura de alimentos e opções muito variadas no cardápio são vistos no mercado como traços de qualidade e competência dos estabelecimentos, o que vai contra os princípios de gastronomia sustentável. Dessa forma, percebe-se a necessidade de readequar o planejamento realizado no preparo da quantidade de refeições de acordo com a real demanda, e aumentar a sensibilização da administração e do público consumidor. Outra sugestão constatada com a análise mássica da geração de resíduos no restaurante diz respeito a utilização de alimentos de forma integral, utilizando inclusive cascas de frutas e talos de legumes.

Já para Venzke (2006), uma etapa determinante na geração de resíduos em restaurantes e que foi investigada em um restaurante industrial é a etapa da higienização dos alimentos de origem vegetal. Segundo o autor, é nessa fase que há a maior geração de resíduos, dado esse obtido após análises da relação entre o peso final do alimento processado e o peso inicial. De acordo com o autor, o primeiro passo deve ser a mudança de comportamento em relação à parcela dos alimentos não utilizados na produção de restaurantes, tratando-a não mais como resíduo, mas como matéria prima para a compostagem, por exemplo. Segundo o autor, adquirir alimentos previamente higienizados é uma forma de colaborar para facilitar essa compostagem, pois os resíduos ficam agrupados na unidade processadora. As sugestões do autor se baseiam no conceito de produção mais limpa – PML- , que, de acordo com a CNTL (1999), é a aplicação contínua de uma estratégia econômica, ambiental e tecnológica atrelada aos processos e produtos com o intuito de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia por meio da não geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em todas as etapas de produção.

A geração de resíduos sólidos em um restaurante universitário também foi tema de estudo realizado no Restaurante Universitário da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT por Martins *et al* (2015). Os autores constataram um alta produção de matéria orgânica, representando cerca de 90% do total de resíduos gerados. Segundo eles, essa alta produção deve-se ao fato de que todo alimento produzido deve ser descartados conforme as exigência da vigilância sanitária, e ao fato de que as refeições são servidas em porções padronizadas,

tendo como efeito a geração de muitas sobras, uma vez que nem todos os usuários consomem a mesma quantidade.

Em um estudo realizado por Napolini *et al* (2008) nesse mesmo restaurante em 2008 obteve resultados semelhantes, sugerindo, ao final, práticas como a redução do tamanho das porções servidas, implementação do *self-service*, promoção da sensibilização contra o desperdício, implementação do uso de copos de vidro ou acrílico ao invés de copos descartáveis, segregação dos resíduos com potencial reciclável e a compra de produtos em embalagens que armazenem maior quantidade, visando a minimização da produção de resíduos secos.

Uma análise sobre a adequação de boas práticas de fabricação em serviços de alimentação, que tinha como objetivo classificar estabelecimentos produtores de alimentos, em Brasília – DF, de acordo com as exigências da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA, constatou que os restaurantes comerciais apresentaram os resultados mais deficientes em comparação com hotéis e com as UANs, nos quesitos edificação, equipamentos, manipuladores, fluxo de produção e manual de boas práticas – MBP - e concluiu-se ainda a necessidade da presença de um responsável técnico, seja um nutricionista ou gerente de alimentos e bebidas para haver o cumprimento de todos os itens do *check-list* em especial naqueles com efeito na qualidade higiênico-sanitária dos alimentos. O cumprimento de tais requisitos visa a qualidade dos alimentos como um todo e principalmente na qualidade higiênico sanitária, o que, por consequência leva à minimização dos desperdícios (AKUTSU *et al.*, 2005).

A metodologia para se fazer o diagnóstico de um restaurante modelo, bem como a forma de apresentação das possíveis propostas de soluções para a valorização dos resíduos sólidos e para a minimização dos rejeitos serão mostrados no próximo capítulo.

4. METODOLOGIA

Primeiramente foi descrito o empreendimento, sendo exposto o local, a área, o número de funcionários, a média da quantidade de clientes por dia, os setores presentes, o horário de funcionamento e de atendimento.

Em seguida, na etapa de diagnóstico foi apresentado o manejo dos resíduos sólidos antes da proposição de soluções que minimizem a geração de resíduos. Para isso foram realizadas visitas ao local para acompanhar o caminho do resíduo sólido desde a produção até o momento do seu armazenamento externo para coleta, em conjunto com um levantamento de dados acerca das características quantitativas e qualitativas desses resíduos.

Durante as visitas técnicas foram observadas a rotina dos clientes e funcionários em relação aos resíduos sólidos nas etapas de geração, segregação, acondicionamento, armazenamento e destinação final. Também foram feitos registros fotográficos para se ter uma melhor visão do que de fato ocorre atualmente no restaurante no que diz respeito aos resíduos sólidos.

Para analisar a etapa de geração, os setores presentes no restaurante foram catalogados e os resíduos gerados em cada um foram descritos. Para se ter o controle do desperdício, foi feita a análise quantitativa da comida desperdiçada após a entrega do produto para o cliente, e da comida preparada e não distribuída para o cliente, em um período necessário para se fazer uma boa análise do processo de forma que revele se o planejamento da produção dos alimentos é super ou subestimado.

Foi também analisado como o resíduo é segregado e acondicionado em cada setor, se há alguma preocupação com a separação de acordo com o tipo de resíduo que se pretende receber, e com o tipo de saco plástico utilizado para acondicioná-los, incluindo a cor, e o volume dos recipientes. A frequência de recolhimento pelos funcionários da limpeza também foi descrita.

A forma como é feito o armazenamento foi descrita, sendo analisadas as condições do acabamento e de impermeabilização, a sua capacidade, as condições de limpeza, quem tem acesso e o tempo que os resíduos ficam armazenados.

Na etapa de análise da coleta e destinação, foram observados os seguintes aspectos: os horários em que o estabelecimento realiza a coleta interna de resíduos pelos funcionários de

limpeza, e em que disponibiliza os seus resíduos para coleta, a empresa coletora, a frequência de coleta de cada tipo de resíduo, incluindo a hora e o dia da semana, bem como os locais de destinação de cada tipo de resíduo.

Ao final da obtenção do diagnóstico foram propostas soluções para minimização dos rejeitos e valorização dos resíduos em todas as etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

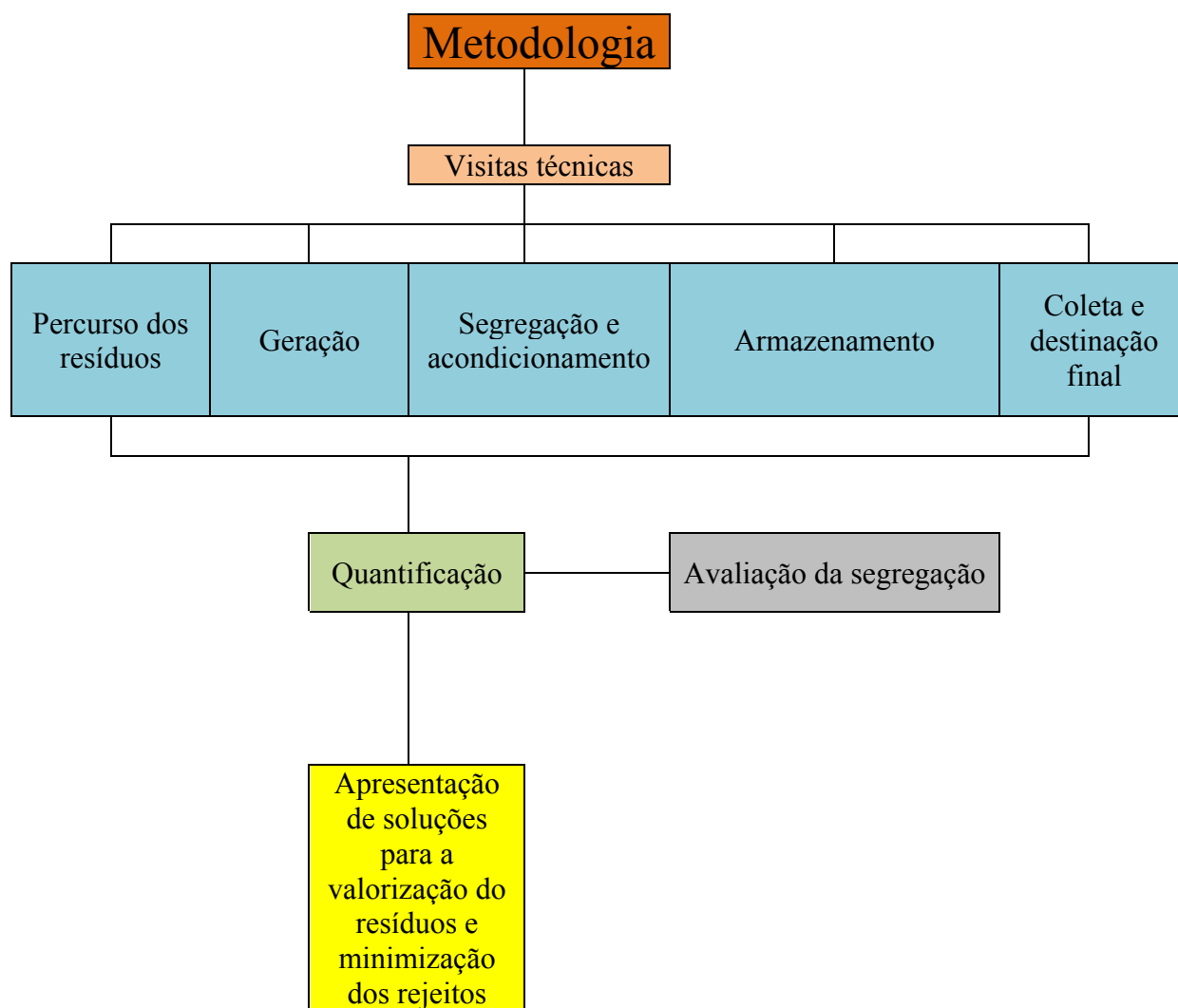


FIGURA 4-1: Fluxograma da metodologia.

4.1. COLETA DE DADOS

Para a obtenção do diagnóstico foi necessário fazer uma coleta de dados significativa de forma que estes fornecessem informações capazes de retratar o atual gerenciamento de

resíduos sólidos do estabelecimento. Para tal, foram feitas visitas ao restaurante, onde as principais atividades realizadas foram a quantificação, avaliação da qualidade da segregação e a observação do percurso do resíduo desde sua geração até a sua deposição no contêiner externo, além disso, foram coletadas informações com os funcionários acerca da quantificação da produção e de parcerias com outras empresas.

Como o restaurante em análise já contava com um Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos, as análises servirão para avaliar a eficácia do mesmo e verificar a possibilidade ou necessidade de aprimoramento.

O lixo produzido diariamente no restaurante já era separado em orgânico, reciclável e rejeito como exige a Lei Distrital 5.610/2016. Os resíduos produzidos na área administrativa e na caixa, quando recolhidos, eram dispostos junto com os resíduos da copa, e separados de acordo com os mesmos. Dessa forma, para levantar os dados dos resíduos produzidos por setor por dia da semana, e suas características, de forma a fazer uma estimativa a longo prazo, e readequar a forma como é feita a segregação e o acondicionamento, foram seguidos os procedimentos que serão descritos no item 6.2.1, sobre a quantificação diária, e no item 6.2.2, sobre a avaliação da segregação atual.

4.1.1. QUANTIFICAÇÃO DIÁRIA

Com o intuito de verificar a quantidade de resíduos recicláveis, orgânicos e de rejeitos produzidos por dia no estabelecimento, foram realizadas visitas técnicas ao restaurante às 15 horas, fim do horário de funcionamento para clientes, quando se iniciava a limpeza e o recolhimento do lixo. Os dias escolhidos foram as segundas, quartas e sextas-feiras da primeira e terceira semana dos meses de março, abril e maio do ano de 2018, totalizando 18 dias úteis. Entretanto, foi constatada a necessidade de se obter dados das terças e quintas-feiras, além dos finais de semana, quando há um aumento significativo do movimento do restaurante.

Dessa forma, foram utilizados os dados obtidos pela empresa responsável pelo atual PGRS que o restaurante segue. O documento contava com dados da etapa de diagnóstico, que foi realizada entre os dias 21 e 27 de setembro de 2017, e da etapa de monitoramento, que foi realizada entre os dias 22 e 30 de novembro de 2017. Portanto, foi possível obter dados quantitativos de duas terças-feiras: 26/09/2017 e 28/11/2017; três quintas-feiras: 21/09/2017,

23/11/2017 e 30/11/2017; dois sábados: 23/09/2017 e 25/11/2017; e dois domingos: 24/09/2017 e 26/11/2017. O dado da terça-feira dia 26/09/2017 não foi utilizado, pois seu valor era muito abaixo do esperado, o que aumentaria o erro nas estimativas e pode ser sinal de algum erro no procedimento de coleta nesse dia específico.

Os dados obtidos do PGRS foram utilizados apenas com intuito de se obter o volume de resíduos total do restaurante nesses dias da semana, porque não havia dados específicos acerca do volume de cada tipo de resíduo produzido por cada setor presente no restaurante. Assim sendo, as especificidades a respeito do quantitativo de rejeitos, resíduos orgânicos e recicláveis em cada setor foi determinada com base nos dados coletados nas segundas, quartas e sextas-feiras.

Durante a coleta de dados que se iniciava às 15 horas, os funcionários, auxiliavam levando os sacos de lixo da copa (que se dirigiriam diretamente para o contêiner externo em dias normais sem visita técnica) para o subsolo, onde havia uma balança. Após a pesagem de cada tipo de resíduos da copa e da cozinha, os sacos de lixo eram levados para o contêiner externo. Os dados coletados eram anotados em planilhas com o formato apresentado na TABELA 4-1.

TABELA 4-1: Modelo de planilha utilizada para anotar os dados coletados.

Mês		Setor	Tipo de resíduo	Segunda-Feira	Terça-Feira	Quarta-Feira	Quinta-Feira	Sexta-Feira	Sábado	Domingo
				Kg						
2ª semana	2ª semana	Cozinha	Reciclável							
			Rejeito							
			Orgânico							
		Copa	Reciclável							
			Rejeito							
			Orgânico							
	2ª semana	Cozinha	Reciclável							
			Rejeito							
			Orgânico							
		Copa	Reciclável							
			Rejeito							
			Orgânico							

A balança utilizada é da marca MICHELETTI com capacidade máxima de 100 kg e mínima de 0,4 kg, representada pela FIGURAS 4-2 e 4-3. Nos sacos não havia identificação, portanto o funcionário responsável informava a origem de cada saco e a classificação do mesmo, em seguida eles eram pesados. A FIGURA 4-4 apresenta o local onde eram realizados os procedimentos.



FIGURA 4-2: Balança utilizada durante a coleta de dados.



FIGURA 4-3: Monitor da balança utilizada para pesar os sacos de lixo.



FIGURA 4-4: Local onde eram realizadas as pesagens dos sacos de lixo.

4.1.2. AVALIAÇÃO DA SEGREGAÇÃO

Essa segunda etapa foi realizada na segunda semana de maio com o intuito de avaliar se a segregação atual está sendo feita corretamente e analisar os principais componentes encontrados. Para tal, com a autorização do dono do estabelecimento, os sacos de resíduos recicláveis e de rejeitos foram levados para um local mais adequado e que não atrapalhasse a rotina do restaurante, onde poderiam ser analisados mais detalhadamente. No local escolhido para fazer as análises, foi colocada uma lona de proteção no chão feita com sacos de lixo e pregadas com fita adesiva, foram também utilizadas luvas de proteção para manusear os resíduos, como mostra a FIGURA 4-5. Dois tipos de balança foram utilizadas nesta etapa: a balança digital Sf-400 de alta precisão, com capacidade máxima de 10 quilogramas e a mínima de 1 grama (FIGURA 4-7); e a balança digital da marca *Speedo*, com capacidade máxima para 150 quilogramas e mínima de 100 gramas (FIGURA 4-5).



FIGURA 4-5: Balança 1.



FIGURA 4-6: Local onde foi realizada a análise detalhada dos resíduos nos sacos de lixo.



FIGURA 4-7: Balança 2.

Esta etapa da coleta de dados se iniciou com a preparação do local e o posicionamento das balanças, em seguida, foram colocadas as luvas. Posteriormente, os sacos de lixo de cada tipo (rejeitos e recicláveis) da cozinha e da copa eram abertos e despejados separadamente sobre a lona de plástico, e os resíduos que não pertenciam àquela classificação eram pesados. O valor adquirido era subtraído do valor inicial do saco que foi analisado, dessa forma foi possível obter as porcentagens de resíduos que não estavam tendo destinação adequada devido à má separação na fonte. A TABELA 4-2 mostra o modelo de planilha que foi utilizada para anotar os dados.

TABELA 4-2: Modelo de tabela utilizada durante a coleta de dados para avaliação da segregação.

Data					
Setor	Saco de	Total Antes da Avaliação da segregação (Kg)	Recicláveis (Kg)	Rejeitos (Kg)	Orgânicos (Kg)
Copa	Rejeitos				
	Recicláveis				
	Orgânicos				
Cozinha	Rejeitos				
	Recicláveis				
	Orgânicos				

Por meio da análise dos dados obtidos, foram feitos gráficos para melhorar a visualização, além disso, foi feita uma estimativa mensal e anual, obtendo, dessa forma, a massa e o volume dos resíduos que tiveram uma destinação final inadequada.

5. APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS E ANÁLISES

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos com a coleta de dados realizada durante as visitas técnicas. Por meio dos resultados será possível obter o panorama atual do gerenciamento de resíduos sólidos do restaurante modelo, identificar pontos com deficiência e propor melhorias.

5.1. DESCRIÇÃO DO PERFIL DO EMPREENDIMENTO

O restaurante modelo usado como base desta pesquisa está localizado na asa norte, onde é cobrado R\$ 49,80 por pessoa para comer à vontade. São servidos mais de 30 opções de pratos quentes, além dos mais variados tipos de sobremesas. As bebidas não estão inclusas nesse preço e são cobradas à parte. O estabelecimento oferece água potável gratuitamente em respeito à Lei Distrital nº 1.954/1998, entretanto a água também é vendida em garrafas plásticas.

A área de estudo é composta por três andares, o subsolo, o térreo e o pavimento superior, cada pavimento possui uma área de aproximadamente 470 metros quadrados, totalizando 1.410 metros quadrados. Os principais setores presentes no restaurante são a administração, a copa e a cozinha.

A administração fica localizada no pavimento superior, e é onde são realizadas todas as tarefas administrativas da empresa. A copa é localizada no térreo, no salão principal próximo ao local onde é servido o *buffet* e onde estão localizadas as mesas para uso dos clientes, e tem como principal função servir de suporte direto aos clientes. Neste local são feitos os sucos, são lavadas as louças usadas pelos consumidores, são recolhidos os restos de alimentos que sobram dos pratos e os recipientes de bebida. O caixa fica localizado também no térreo em um pequeno balcão separado da copa, neste local são realizadas atividades de controle do pagamento dos clientes. A cozinha é localizada no subsolo e é onde são produzidas todas as comidas. A dispensa, o depósito interno de resíduos, e o vestiário dos funcionários também se localizam no subsolo. Os pavimentos são interligados por uma escada e por elevadores, há ainda um elevador próprio para o transporte dos alimentos preparados.

A empresa conta com 15 funcionários que trabalham de 8 às 18 horas. O horário de funcionamento para clientes é de 11 horas e 30 minutos às 15 horas. São esperados em média

38 clientes por dia de segunda a quinta-feira e entre 100 e 200 de sexta-feira à domingo, e nos finais de semana é quando há o maior movimento.

É importante ressaltar que o restaurante atualmente conta com um PGRS produzido no segundo semestre de 2017. Antes de seguir este plano, o restaurante era classificado como grande gerador, contudo, após seguir as orientações constantes no PGRS, deixou de ser classificado como tal.

5.2. DIAGNÓSTICO

A seguir será apresentada a situação atual de geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos sólidos produzidos no estabelecimento, além de outras informações observadas durante as visitas ao local.

5.2.1. GERAÇÃO

Para analisar como se dá a atual geração de resíduos sólidos no restaurante, foi necessário listar as áreas presentes e os principais resíduos gerados em cada uma. A TABELA 5-1 apresenta essa descrição.

TABELA 5-1: Tipos de resíduo gerados em cada área do estabelecimento.

Setor	Principais resíduos gerados
Administração	Resíduos secos: papel, embalagens plásticas e de papel.
Caixa	Resíduos secos: papeis de nota fiscal, outros papeis.
Copa	Resíduos secos: garrafas plásticas, embalagem de guardanapo, embalagem plástica de poupa de fruta, canudos, sachês de sal, açúcar e adoçantes, copos descartáveis, embalagem de palito de dente e de canudo, colher de café de plástico, papel de nota fiscal, embalagens de molhos, latas de refrigerante, garrafas de vidro, plásticos, embalagem de açúcar, embalagens de alimentos. Resíduos orgânicos: Restos de comida dos clientes, cascas de frutas cítricas, embalagem de pamonha, palitos de dente. Rejeitos: guardanapo sujo, isopor, nota fiscal suja.
Salão principal	Resíduos secos: copos de plástico, colher de café de plástico, sachês de sal, açúcar, adoçante, nota fiscal. Resíduos Orgânicos: palito de dente, limão. Rejeitos: Guardanapo sujo.
Cozinha	Resíduos secos: Caixa tetra pak, embalagens plásticas de carne, arroz, feijão, farinha, caixas de ovos, garrafas plásticas, caixas de papelão, embalagens de produtos de limpeza. Resíduos orgânicos: cascas de ovos, restos de comida que sobraram do buffet e da produção. Rejeitos: isopores, papeis e guardanapos sujos.

A seguir, será dado maior enfoque na geração de resíduos recicláveis produzidos diretamente pelos clientes. Assim sendo, foram registrados os locais onde ocorre a utilização desses materiais. Ao lado do filtro, onde é oferecido água gratuitamente, há uma pilha de copos descartáveis disponíveis aos clientes, açúcares e adoçantes em sachês, e palitos de dente. Ao lado do recipiente de cachaça, oferecida como cortesia, também há a disponibilização de copos descartáveis. A FIGURA 5-1 apresenta a mesa onde fica localizado o filtro com os

copos descartáveis ao lado. Na mesa, onde é servido o café, além das xícaras de porcelana, o restaurante também disponibiliza copos e colheres de café de plástico, e sachês de açúcar e adoçante, estes também são servidos em um recipiente metálico e embalagens plásticas de 100 ml. A FIGURA 5-2 apresenta a mesa de café do restaurante. Nas mesas dos clientes há a disponibilização de guardanapos e sachês de sal. Algumas bebidas são servidas com canudos independente do cliente solicitar ou não.

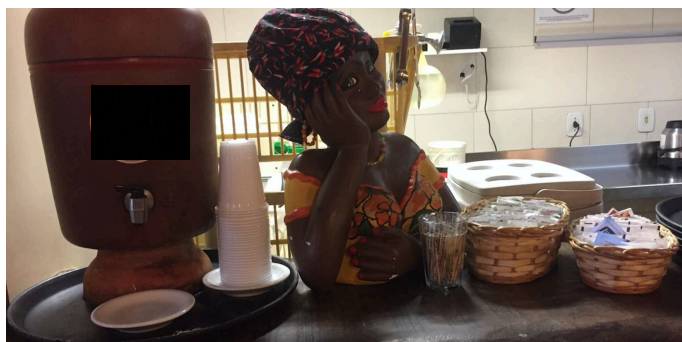


FIGURA5-1: Disponibilização de itens descartáveis ao lado do filtro.



FIGURA 5-2: Materiais descartáveis disponíveis na mesa de café.

No restaurante não há o controle detalhado da compra de materiais, a medida que cada material acaba são feitos novos pedidos à distribuidora, por isso não foi possível obter com exatidão o consumo e os gastos gerados com cada material utilizado no restaurante.

Durante a etapa de avaliação dos resíduos presentes nos sacos de lixo, também não foi possível saber com exatidão os produtos utilizados. Dessa forma, as mercadorias compradas com frequência e a produção média de cada tipo de alimento durante a semana foi obtida de forma superficial por meio de entrevistas com o cozinheiro, funcionário que trabalha no restaurante há muitos anos e possui uma noção quantitativa da produção. A TABELA 7-2 apresenta alguns alimentos e como se dá a sua produção durante a semana. A TABELA 7-3 apresenta os produtos observados tanto no restaurante, durante as visitas, quanto nos sacos de lixo, e os produtos descritos pelo cozinheiro.

TABELA 5-2: Consumo durante a semana dos produtos no processo de produção de alimentos.

Produto	Quantidade	Unidade	Frequência
Mandioca	5	Kg	diariamente
Arroz	2 ou 3	Kg	Segunda-feira
	4	Kg	Terça-feira
	5	Kg	Sábado
	5	Kg	Domingo
Carne de Porco	10	Kg	a cada dois dias
Carne Bovina	20	Kg	a cada dois dias
Farofa	2	Kg	por semana
Ovo	1	cartela	Segunda-feira
	1,5	cartela	Terça-feira
	1,5	cartela	Quarta-feira
	1,5	cartela	Quinta-feira
	1,5	cartela	Sexta-feira
	3	cartela	Sábado
	3	cartela	Domingo
Óleo	10	L	a cada dois dias

TABELA 5-3: Alguns produtos utilizados no restaurante.

Alimentos	Bebidas	Materiais descartáveis	Outros Produtos
Arroz	Leite	Papel Higiênico	Fósforo
Feijão	Garrafa de água	Canudos	Pano de pia
Farofa	Suco concentrado de garrafa	Copos descartáveis	Detergente
Mandioca	Refrigerantes em lata	Guardanapo	Leite condensado
Ovo	Refrigerantes em garrafa	Sacos de lixo	Creme de Leite
Carne de Porco	Cerveja em garrafa	Sachê de açúcar	Óleo
Carne Bovina	Água de cocô em caixinhas	Sachê de sal	
Cebola		Sachê de adoçante	
Batata		Copo de plástico de 50 ml	
Açúcar		Copo de plástico de 180 ml	
Sal		Colher de café de plástico	
Doce de Leite		Palito de dente	
Detergente		Papel de nota fiscal	
Macarrão		Papel toalha	
Feijão		Embalagens de isopor de marmita	
Peixe		Papel toalha	
Café		Recipiente de marmita	
Limão		Tampas plásticas	
Linguiça			
Milho			
Molho shoyo			
Laranja			
Azeitona			
Azeite			
verduras			

5.2.2. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Os resíduos produzidos no restaurante são separados, como já dito anteriormente, em orgânicos, recicláveis e rejeitos.

Na cozinha, há três lixeiras: uma para rejeitos, com 100 litros, uma para resíduos recicláveis, também com 100 litros, e uma para orgânicos, com 120 litros. As FIGURAS 5-3 e 5-4 apresentam essas lixeiras. O saco de lixo usado para acondicionar o lixo orgânico é preto, o

reciclável é azul e o rejeito é branco ou cinza, entretanto houve dias em que o saco azul era utilizado para rejeitos e o branco ou cinza para recicláveis. De acordo com a Instrução Normativa nº 89 de 2016, os resíduos orgânicos devem ser acondicionados em sacos na cor preta; os recicláveis em sacos na cor verde ou azul; e os rejeitos, preferencialmente, na cor cinza. Além disso, os sacos não eram etiquetados identificando o gerador e a destinação dos resíduos, como exige a IN nº 89/2016.



FIGURA 5-3: Container de 120 litros utilizado para acondicionar o lixo orgânico da cozinha.



FIGURA 5-4: Lixeiras de 100 litros localizadas na cozinha para receber resíduos recicláveis (saco azul) e rejeitos (saco branco).

O óleo utilizado pelo restaurante é armazenados em um recipiente de 50 litros até ser recolhido pela empresa especializada, *Ecolimp*. A FIGURA 5-5 apresenta o recipiente onde é armazenado o óleo.



FIGURA 5-5: Recipiente de 50 litros utilizado para armazenar o óleo utilizado na produção de alimentos.

Na copa também há a divisão em lixeiras para rejeitos, recicláveis e orgânicos, sendo as duas primeiras de 100 litros e a terceira de 120 litros. Assim como na cozinha, os sacos normalmente usados para orgânicos são pretos, para recicláveis, azul, e para rejeito, cinza ou branco, mas também houve dias em que o reciclável era colocado no saco cinza ou branco e o rejeito no saco azul. As lixeiras da copa estão representadas nas FIGURAS 5-6 e 5-7.



FIGURA 5-6: Lixeira de 100 litros localizada na copa para receber resíduos recicláveis.



FIGURA 5-7: Lixeira de 120 litros (à esquerda) localizada na copa para receber resíduos orgânicos; e lixeira de 100 litros para receber rejeitos (à direita).

No salão principal há uma lixeira de 8 litros próximo à mesa onde é servido o café, utilizando saco preto, como mostra a FIGURA 7-8. Não há separação em resíduos recicláveis ou rejeitos, mas espera-se que receba mais resíduos recicláveis.



FIGURA 5-8: Lixeira de 8 litros localizada no salão principal no térreo sob a mesa onde são servidos o café e o chá.

Na administração, localizada no pavimento superior, há 3 salas, duas menores e uma maior. Há uma lixeira de 8 litros em cada sala menor e não são utilizados sacos de lixo, como mostra a FIGURA 5-9, já que o material que será depositado é seco.



FIGURA 5-9: Lixeira de 8 litros localizada no andar superior na sala da administração.

Foi observado que em nenhuma lixeira há indicação do tipo de resíduo que deve ir para cada cesto, o único possível indicativo é a cor dos sacos. O lixo é recolhido todos os dias no final do horário de funcionamento para clientes, por volta das 15 horas. Na administração, como há pouca produção de lixo, os resíduos só são recolhidos nos dias de limpeza dessa área, nas sextas-feiras, ou quando atingem a capacidade máxima, o que é raro. As lâmpadas queimadas são depositadas como rejeitos, não havendo separação adequada. Também foram encontradas algumas garrafas de vidro nos sacos de rejeito, apesar de que, segundo a empresa Green Ambiental, o restaurante leva essas garrafas para o ponto de entrega voluntária da empresa. Quanto aos vidros quebrados, em determinado dia foram encontrados armazenados em um pequeno balde plástico no saco de rejeito, entretanto, em outro dia, também foi encontrado solto sem cuidados especiais.

Durante a etapa de avaliação da segregação, explicada anteriormente, constatou-se que muitos materiais que poderiam ser reciclados, perderam esse potencial por deficiência na forma de descarte, como papeis molhado, por exemplo. Materiais orgânicos, em menor quantidade, também deixaram de se dirigir para o saco de lixo adequado, e, conseqüentemente, não foram reaproveitados por meio do processo de compostagem. A FIGURAS 5-10, a seguir, apresentam exemplos de situações onde foram encontrados resíduos dentro de sacos de lixo que não pertenciam à sua classificação.



FIGURA 5-10: Resíduos classificados de forma incorreta: Saco de rejeitos da copa com material reciclável (a). Resíduos recicláveis dentro do saco de rejeito(b). Resíduos orgânicos dentro do saco de resíduos recicláveis da cozinha (c). Rejeitos encontrados no saco de resíduos recicláveis da cozinha (d) Resíduos orgânicos encontrados dentro do saco de rejeitos da copa (e). Resíduos orgânicos encontrados no saco de rejeitos da cozinha (f).

5.2.3. ARMAZENAMENTO

Há um local para armazenamento interno, que atualmente não está sendo utilizado para armazenar o lixo, apenas o recipiente de óleo e alguns materiais de limpeza, pois, segundo os funcionários, todo o lixo está sendo recolhido diariamente, e, além disso, ele fica disposto no contêiner externo até a chegada do caminhão de lixo. O armazenamento interno é realizado em um espaço específico para tal, com uma área de aproximadamente 1,2 metros quadrados, com capacidade para armazenar cerca de 2000 litros de resíduos, suficiente para suprir a demanda atual de cerca de 1.114 litros. O depósito interno fica localizado no subsolo próximo à cozinha, é todo revestido em cerâmica, há um ar condicionado para controlar a temperatura interna, e é hermeticamente fechado. As FIGURAS 5-11 e 5-12 apresentam a vista da área externa e interna do armazenamento interno.



FIGURA 5-11: Porta do armazenamento interno.



FIGURA 5-12: Vista interior do armazenamento interno.

Externamente ao restaurante, todo o lixo é armazenado em único contêiner de cor azul de 1200 litros, com dimensões padronizadas pelo SLU. Ele fica localizado na parte de traz do restaurante próximo à calçada, como mostra a FIGURA 5-13, e há a identificação do restaurante responsável pelo contêiner. Após a deposição dos sacos de lixo, o depósito externo é trancado e aberto apenas no dia seguinte pela manhã para ser recolhido pelo caminhão de lixo.



FIGURA 5-13: Contêiner externo do restaurante.

5.2.4. COLETA E DESTINAÇÃO

Nesse restaurante todo o lixo produzido (rejeitos, orgânicos e recicláveis) é recolhido diariamente, exceto aos domingos e feriados, e, por não ser classificado como grande gerador, é de responsabilidade do SLU fazer a coleta desses resíduos. O horário de recolhimento é pela manhã por volta das 8 horas e 30 minutos, e o horário que o lixo é depositado no contêiner externo é entre 15 e 16 horas do dia anterior, portanto o lixo passa a noite no contêiner externo.

Segundo informações obtidas com o motorista do caminhão de lixo (que deveria estar recolhendo apenas os rejeitos e o lixo orgânico), apenas os resíduos orgânicos e os rejeitos são recolhidos e destinados para usina de tratamento localizada na asa sul e os recicláveis são coletados pela empresa Valor Ambiental, entretanto, durante a coleta, foi observado que o caminhão recolheu todos os tipos de resíduos que estavam dispostos no contêiner, incluindo os recicláveis. Além disso, no sítio eletrônico do SLU, consta a informação de que a coleta dos resíduos recicláveis ocorre nas terças-feiras e nos sábados, não condizendo com o que de fato está acontecendo.

O óleo produzido é recolhido de 15 em 15 dias em um recipiente de 50 litros pela empresa *Ecolimp*, especializada em coletá-lo para produzir produtos de limpeza, dando, em troca, 24 frascos de detergente para o restaurante.

Há também uma parceria com a empresa Green Ambiental, segundo a qual, o restaurante entrega todo o vidro em pontos de entrega voluntária. Desses pontos de entrega voluntária, a empresa Green Ambiental se responsabiliza por transportar esse material para uma fábrica de reciclagem de vidro em São Paulo.

5.2.5. REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM

Durante as visitas e as análises dos resíduos de cada saco, foi possível observar que o restaurante reutiliza as garrafas de vidro da bebida produzida pelo próprio restaurante. A FIGURA 5-14 apresenta as garrafas sendo dispostas lavadas para serem reutilizadas. Foi observado também que são oferecidos alguns refrigerantes em garrafas de vidro retornáveis,

como mostra a FIGURA 5-15. O óleo também é reutilizado uma vez, sendo utilizado 10 litros para cada dois dias.



FIGURA 5-14: Garrafas de vidro lavadas para serem reutilizadas.



FIGURA 5-15: Coca-cola em garrafas de vidro retornáveis em meio a outras bebidas que utilizam recipientes não retornáveis.

5.2.6. AVALIAÇÃO QUANTITATIVA E QUALITATIVA

5.2.6.1. GERAÇÃO

Os dados coletados nas segundas, quartas e sextas-feiras foram anotados em uma planilha que pode ser observada na TABELA 5-3. Os dados obtidos no PGRS da terça-feira, das três quintas-feiras, dos dois sábados e dos dois domingos estão apresentados na TABELA 5-4. Com a média dos dados de cada dia, foi possível saber a tendência de produção de resíduos sólidos durante a semana, como pode ser observado no gráfico da FIGURA 5-16.

TABELA 5-4: Dados das massas de cada tipo de resíduo obtidas durante as visitas técnicas em cada setor.

		Setor	Tipo de resíduo	Segunda-Feira	Quarta-Feira	Sexta-Feira
				Kg		
Março	1º semana	Cozinha	Reciclável	1,76	2,28	1,82
			Rejeito	0,90	3,28	3,84
			Orgânico	32,70	33,08	31,94
		Copa	Reciclável	0,32	0,72	0,79
			Rejeito	1,28	3,00	3,62
			Orgânico	9,70	12,96	10,16
	2ª semana	Cozinha	Reciclável	2,35	3,28	6,51
			Rejeito	5,20	3,14	1,97
			Orgânico	21,34	23,46	29,92
		Copa	Reciclável	0,41	0,78	1,11
			Rejeito	5,50	4,06	4,12
			Orgânico	4,00	8,74	10,16
Abril	1º semana	Cozinha	Reciclável	0,68	1,86	8,46
			Rejeito	3,74	4,78	1,42
			Orgânico	26,48	22,16	30,82
		Copa	Reciclável	0,42	1,74	0,98
			Rejeito	0,86	3,44	2,44
			Orgânico	1,54	13,84	9,58
	2ª semana	Cozinha	Reciclável	2,76	0,08	9,00
			Rejeito	2,58	0,27	2,62
			Orgânico	17,80	33,04	27,40
		Copa	Reciclável	1,20	0,07	1,94
			Rejeito	7,66	6,48	4,74
			Orgânico	2,28	10,20	10,00
Maio	1º semana	Cozinha	Reciclável	9,40	0,17	6,72
			Rejeito	2,48	0,38	0,58
			Orgânico	17,76	18,74	30,50
		Copa	Reciclável	0,02	0,68	1,18
			Rejeito	2,74	6,34	3,66
			Orgânico	4,92	6,86	12,40
	2ª semana	Cozinha	Reciclável	3,32	3,52	6,56
			Rejeito	1,32	2,24	1,38
			Orgânico	20,26	19,76	28,94
		Copa	Reciclável	0,72	1,56	0,64
			Rejeito	3,84	1,14	6,12
			Orgânico	5,34	5,78	8,66
Média por dia				37,60	43,98	53,78

TABELA 5-5: Dados da massa de resíduos sem divisão por classificação obtidos do PGRS atual do restaurante.

	Terça-Feira (Kg)	Quinta-Feira (Kg)	Sábado (Kg)	Domingo (Kg)
21/09/17	-	43,9	-	-
23/09/17	-	-	87,02	-
24/09/17	-	-	-	86,32
23/11/17	-	36,64	-	-
25/11/17	-	-	57,32	-
26/11/17	-	-	-	85,53
28/11/17	32,06	-	-	-
30/11/17	-	54,72	-	-
Média por dia	32,6	45,09	72,17	85,925

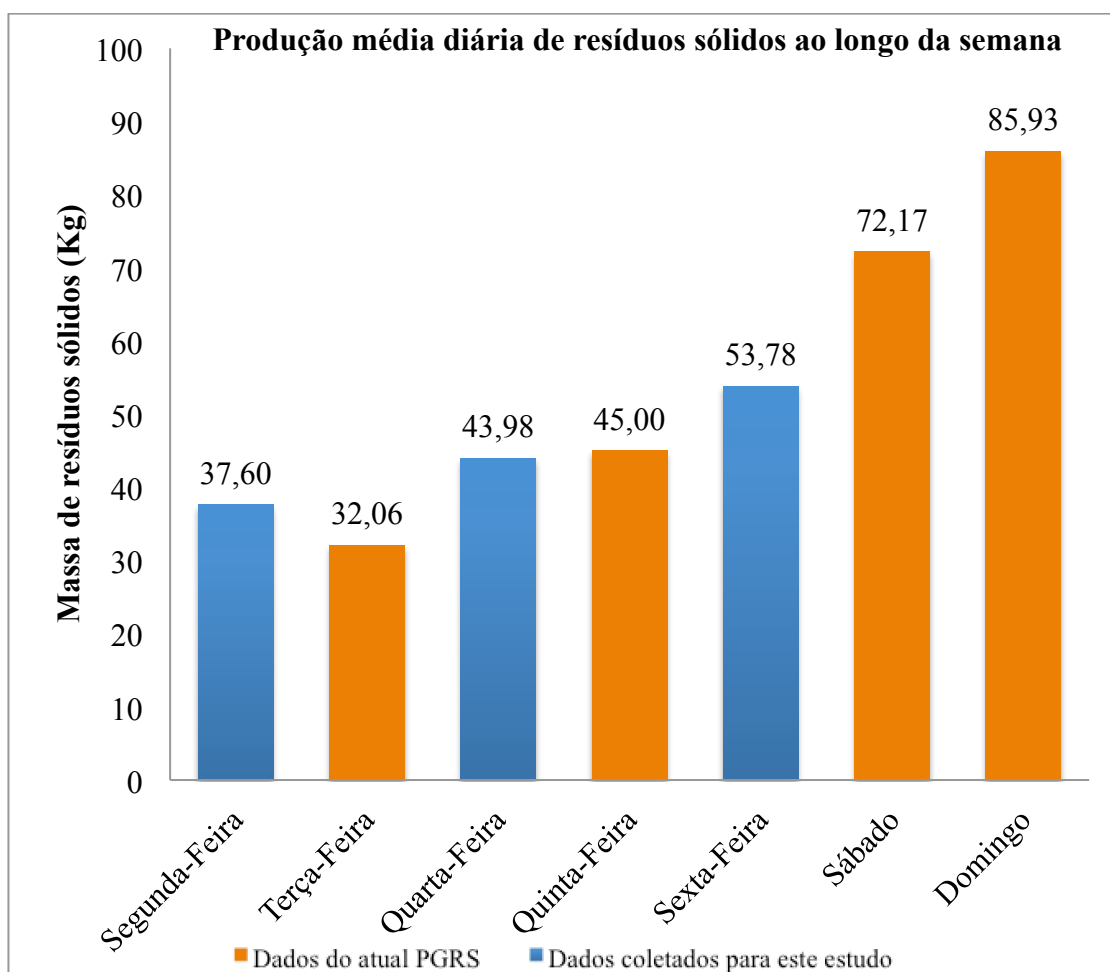


FIGURA 5-16: Gráfico de produção média diária de resíduos sólidos pelo restaurante durante a semana (em laranja estão os dados retirados do PGRS que o restaurante segue atualmente e em azul estão os dados coletados especificamente para este estudo).

A avaliação da composição gravimétrica foi facilmente obtida devido ao fato de que o restaurante já segregava os resíduos em orgânicos, recicláveis e rejeitos. Portanto, já se tinha a média de resíduos de cada tipo por dia da semana, como pode ser observado na TABELA 5-5. Em cada dia, portanto, o restaurante produzia em média 4,77 quilogramas de resíduos recicláveis, o que equivale a 11 % do total, 6,29 quilogramas de rejeitos, representando 14 % do total e cerca de 34,07 quilogramas de resíduos orgânicos, que corresponde a 75% do total de resíduos produzidos por dia. O gráfico da composição gravimétrica obtida está representado na FIGURA 5-17.

TABELA 5-6: Composição gravimétrica diária em quilogramas.

Tipo de resíduo	Segunda-Feira (Kg)	Quarta-Feira (Kg)	Sexta-Feira (Kg)	Média diária (Kg)
Reciclável	3,89	2,79	7,62	4,77
Rejeito	6,35	6,43	6,08	6,29
Orgânico	27,35	34,77	40,08	34,07

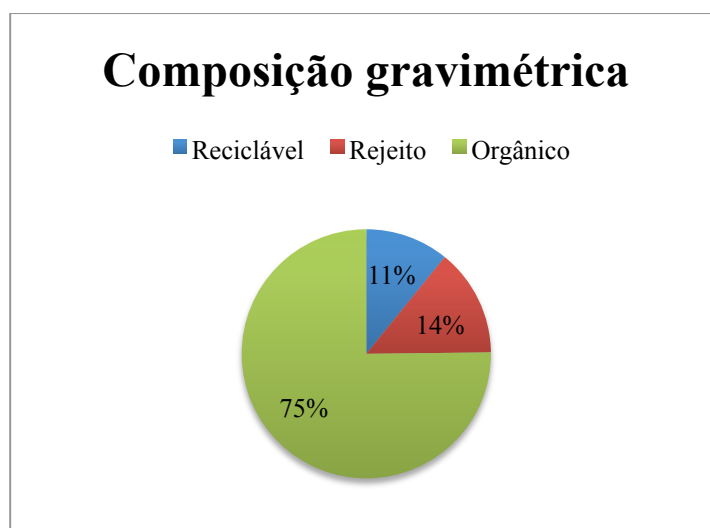


FIGURA 5-17: Composição gravimétrica média dos resíduos produzidos no restaurante.

Outro dado que foi possível extrair da coleta de dados durante os 18 dias de visitas foi quanto ao total de rejeitos, recicláveis e orgânicos produzidos por dia na cozinha e na copa. Constatou-se que do total de resíduos recicláveis produzidos no restaurante, cerca de 80% tem origem na cozinha, 20 % na copa. Do total de rejeitos, 37,16% são produzidos na cozinha e 62,84% na copa. E a cozinha é responsável pela produção de 76,58% dos resíduos orgânicos

produzidos, e os outros 23,42% tem origem na copa. Aplicando essas porcentagens sobre os dados da terça-feira, quinta-feira, sábado e domingo, foi possível obter os volumes esperados de cada tipo de resíduos durante a semana em cada setor. A TABELA 5-6 apresenta a participação da copa e da cozinha na produção de cada tipo de resíduo.

TABELA 5-7: Participação de cada setor na produção dos resíduos.

Tipo de resíduo	Sector	Segunda-Feira (%)	Quarta-Feira (%)	Sexta-Feira (%)	Média das porcentagens (%)
Reciclável	Cozinha	86,79	66,84	85,48	79,70
	Copa	13,21	33,16	14,52	20,30
Rejeito	Cozinha	42,57	36,55	32,35	37,16
	Copa	57,43	63,45	67,65	62,84
Orgânico	Cozinha	83,07	72,02	74,65	76,58
	Copa	16,93	27,98	25,35	23,42

Com o intuito de também se fazer uma análise volumétrica dos resíduos, foi necessário obter a relação massa/volume dos mesmos. Para calcular a densidade de cada tipo de resíduo foram utilizados sacos com volume conhecido, cada saco foi preenchido completamente, em seguida, foi pesado, e o valor obtido foi dividido pelo volume do saco. Ao final, constatou-se que a densidade dos resíduos recicláveis é de 0,030 quilogramas por litro, a dos rejeitos é de 0,061 quilogramas por litro, e a densidade dos resíduos orgânicos é de 0,7 quilogramas por litro. Os valores para as densidades encontrados neste estudo foram bem divergentes dos valores encontrados na literatura, onde esses dados, para rejeitos e recicláveis, são cerca de 10 vezes maiores, como consta no Estudo de Cenários para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos de Curitiba de Melo *et al* (2009) e no artigo sobre Densidade Aparente de Resíduos Sólidos Recém Coletados de Silva e Santos (2009). A TABELA 5-7 apresenta os dados de densidade. De posse dos valores das densidades de cada tipo de resíduo, foi possível obter também em volume os valores de produção dos resíduos sólidos do restaurante.

Aplicando os valores de porcentagem de cada tipo de resíduo da composição gravimétrica sobre o valor médio de resíduos esperado para as terças-feiras (32,6 Kg), quintas-feiras (45,09 Kg), sábados (72,17 Kg) e para os domingos (85,925 Kg), foi possível obter estimativas de produção de cada tipo de resíduos de todos os dias da semana, de forma que as propostas de gerenciamento de resíduos sólidos que serão apresentadas estejam adequadas com a produção

de resíduos esperada. Os dados acerca da produção de resíduos serão apresentados a partir de agora em litros, para facilitar a verificação da conformidade com a lei. Aplicando as porcentagens de participação de cada setor na produção de cada resíduo do restaurante, apresentadas na TABELA 5-8, nos outros dias da semana (terça, quinta, sábado e domingo), obteve-se os volumes de resíduos produzidos por setor em cada dia da semana apresentados na TABELA 7-9.

TABELA 5-8: Densidade de cada tipo de resíduo sólido.

Tipo de resíduo	Densidades	
	Densidade (Kg/l)	Densidade (Kg/m ³)
Reciclável	0,030	30,00
Rejeito	0,061	61,00
Orgânico	0,700	700,00

TABELA 5-9: Volume de resíduos de cada tipo produzidos na copa e na cozinha.

Tipo de resíduo	Setor	Segunda-Feira (L)	Terça-Feira (L)	Quarta-Feira (L)	Quinta-Feira (L)	Sexta-Feira (L)	Sábado (L)	Domingo (L)
Reciclável	Cozinha	112,61	95,27	62,14	131,78	217,07	210,92	251,12
	Copa	17,13	24,26	30,83	33,55	36,87	53,71	63,94
Rejeito	Cozinha	44,53	27,93	38,68	38,63	32,41	61,83	73,62
	Copa	60,06	47,24	67,15	65,34	67,79	104,58	124,51
Orgânico	Cozinha	32,46	26,75	35,77	37,00	42,74	59,22	70,50
	Copa	6,61	8,18	13,90	11,31	14,51	18,11	21,56

É interessante também apresentar esses dados quantificados apenas pelo tipo de resíduo para analisar se o restaurante está realmente produzindo menos de 120 litros de resíduos indiferenciados por dia. Esses dados estão apresentados na TABELA 5-9 e no gráfico representado na FIGURA 5-18.

TABELA 5-10: Volume de resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos produzidos por dia da semana.

Tipo de resíduo	Segunda-Feira (L)	Terça-Feira (L)	Quarta-Feira (L)	Quinta-Feira (L)	Sexta-Feira (L)	Sábado (L)	Domingo (L)	Média diária (L)
Reciclável	129,74	119,53	92,98	165,33	253,93	264,62	315,06	191,60
Rejeito	104,59	75,17	105,82	103,97	100,21	166,42	198,13	122,04
Orgânico	39,08	34,93	49,67	48,31	57,26	77,33	92,06	56,95

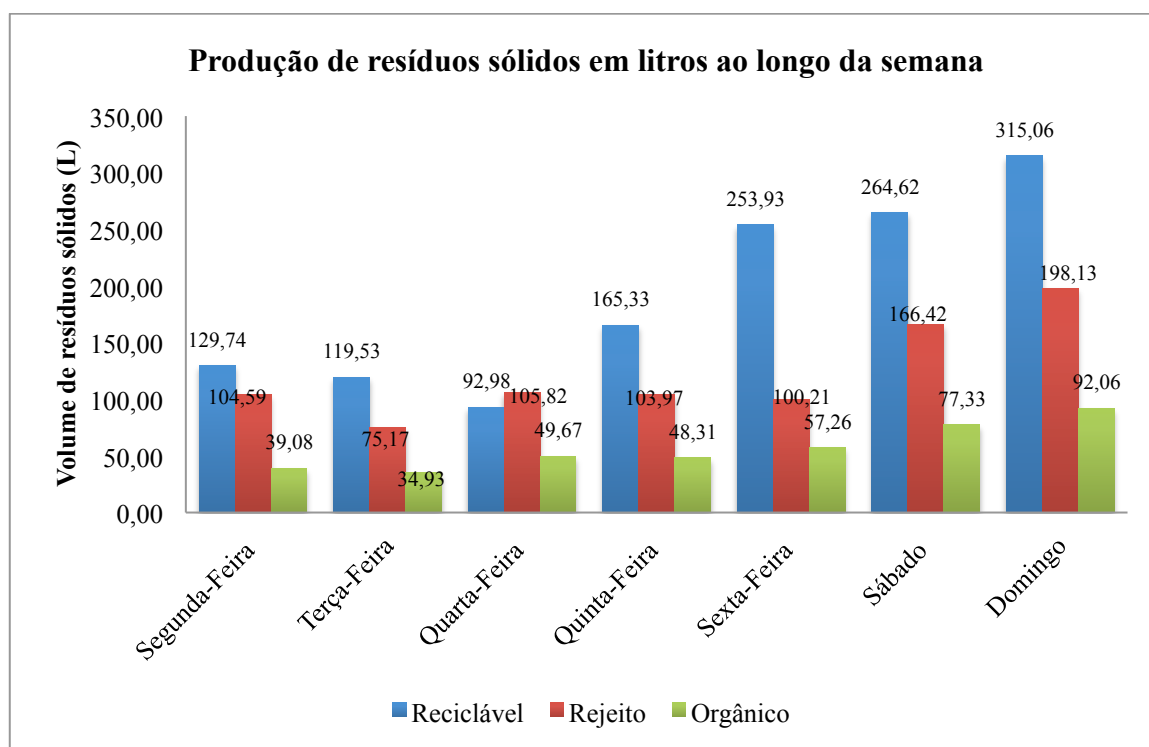


FIGURA 5-18: Gráfico da produção em litros de cada tipo de resíduo por dia da semana.

Conclui-se, por estes últimos dados, que nos finais de semana a produção de rejeitos ultrapassa 120 litros por dia, sendo necessário fazer os procedimentos requeridos para um grande gerador. Estimou-se também o volume da produção de resíduos mensal e anual, considerando um mês de 30 dias e um ano de 365. Constatou-se que em um ano são produzidos cerca de 70.000 litros, o que equivale a quase 3 toneladas de resíduos recicláveis, 53.700 litros de rejeitos, equivalente a cerca de 2,7 toneladas e aproximadamente 20.800 litros de resíduos orgânicos, equivalente a cerca 14.500 quilogramas. A TABELA 5-10 apresenta esse valores em litros e a TABELA 5-11 em quilogramas.

TABELA 5-11: Volume de cada tipo de resíduos sólidos produzidos diariamente, mensalmente e anualmente pelo restaurante.

Tipo de resíduo	Média diária (L)	Média Mensal (L)	Média anual (L)	Total anual (L)
Reciclável	191,60	5.748,00	69.934,03	144.440,47
Rejeito	147,18	4.415,40	53.720,71	
Orgânico	56,95	1.708,42	20.785,73	

TABELA 5-12: Massa de cada tipo de resíduos sólidos produzidos diariamente, mensalmente e anualmente pelo restaurante.

Tipo de resíduo	Média diária (Kg)	Média Mensal (Kg)	Média anual (Kg)	Total anual (Kg)
Reciclável	5,75	172,44	2.098,02	19.352,62
Rejeito	7,41	222,30	2.704,59	
Orgânico	39,86	1.195,89	14.550,01	

Em relação aos resíduos descartáveis utilizados pelos clientes, foi feita uma análise quantitativa aproximada do consumo desses materiais e de quanto é gasto anualmente. No salão principal (localizado no térreo), onde é servido o *buffet* e onde os clientes fazem as refeições, a fim de se estimar o consumo e o gasto com os materiais descartáveis encontrados naquela área, considerou-se que são utilizados por pessoa 2 guardanapos, 1 canudo, 1 copo de plástico de 180 ml, 1 de 50 ml para café, 1 colher de café de plástico, 1 sachê de açúcar/adoçante, e que 1/3 dos clientes consomem a cachaça dada como cortesia utilizando outro copo de plástico de 50 ml.

De acordo com informações dadas pela funcionária responsável baseada no faturamento obtido em cada dia da semana, espera-se em média nas segundas e terças-feiras 30 clientes, nas quartas e quintas-feiras, 40 e 50, respectivamente, nas sextas-feiras, 100 clientes, e, no sábado e no domingo, espera-se entre 150 e 200 clientes. Portanto, para se fazer o cálculo do consumo de produtos descartáveis será utilizada a média de 86 clientes por dia da semana. A FIGURA 5-19 apresenta o gráfico com a quantidade de clientes esperada por dia.

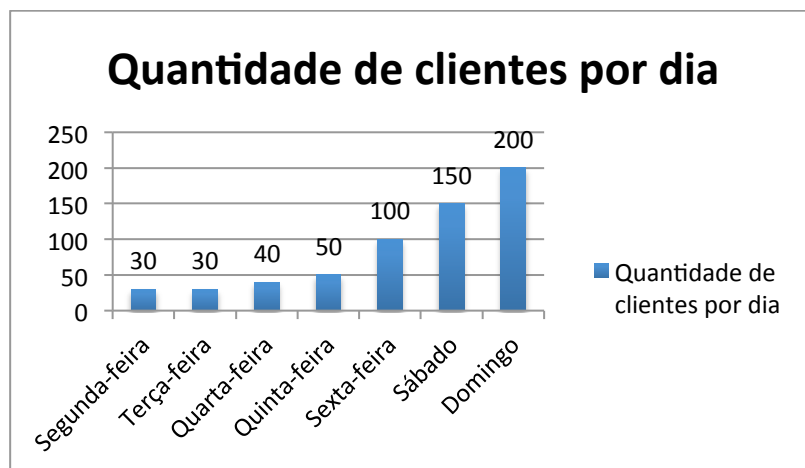


FIGURA 5-19: Quantidade de clientes esperada por dia da semana.

Considerando essa média de 86 pessoas por dia, há um consumo diário de 172 unidades de guardanapos, 86 unidades de copos de plástico de 180 ml, de colheres de café de plástico e de sachês de açúcar/adoçante, e 115 unidades de copos de plástico de 50 ml. Esses valores estão apresentados na TABELA 5-12.

Com o intuito de encontrar valores médios mais próximos à realidade para cada item descrito no parágrafo anterior, foi feita uma pesquisa de preço nos atacados em três lugares diferentes (TABELA 5-13), assim, foi possível obter uma média de gastos mensal e anual com esses materiais. Pode-se concluir, após a análise dos dados, que há um gasto anual de aproximadamente R\$ 4.850,00 com esses itens. A TABELA 5-14 apresenta a quantidade de pacotes consumidas semanalmente, mensalmente e anualmente. E a TABELA 5-15 apresenta os gastos mensais e anuais com cada item, e o gasto total anual.

TABELA 5-13: Quantidade em unidades de itens descartáveis utilizados diariamente, semanalmente, mensalmente e anualmente no restaurante.

Item	Quantidade média de clientes por dia	Consumo por pessoa (un)	Consumo diário (un)	Consumo semanal (un)	Consumo mensal (un)	Consumo anual (un)
Copo plástico - 180 ml	86	1	86	602	2580	31.390
Copo plástico de 50 ml (café)	86	1	86	602	2580	31.390
Copo plástico - 50 ml (cachaça)	86	0,33	29	200	859	10.453
Colher plástica de café	86	1	86	602	2.580	31.390
Folhas de guardanapo	86	2	172	1.204	5.160	62.780
Sachê de açúcar/adoçante	86	1	86	602	2.580	31.390
Canudo	86	1	86	602	2.580	31.390

TABELA 5-14: Pesquisa de preço de cada material descartável em atacados.

Pacote	Unidades por pacote	Preço médio do pacote (R\$)	Preço 1 (R\$)	Preço 2 (R\$)	Preço 3 (R\$)
Copo de plástico de 180 ml	100	2,64	2,95	2,30	2,68
Copo de plástico de 50 ml	100	1,90	1,70	2,00	1,99
Colher de plástico de café	500	5,26	3,58	8,50	3,69
Guardanapo	50	1,04	0,49	1,35	1,29
Sache de açúcar/adoçante	400	15,57	17,41	14,80	14,50
Canudo	3.000	73,98	110,40	65,55	46,00

TABELA 5-15: Quantidade de pacotes de cada item utilizados anualmente.

Pacote	Unidades	Quantidade de pacotes utilizados semanalmente	Quantidade de pacotes utilizados mensalmente	Quantidade de pacotes utilizados anualmente
Copo de plástico de 180 ml	100	6,02	24,08	288,96
Copo de plástico de 50 ml	100	8,02	32,10	385,18
Colher de plástico de café	500	1,20	4,82	57,79
Guardanapo	50	24,08	96,32	1.155,84
Sache de açúcar/adoçante	400	1,51	6,02	72,24
Canudo	3.000	0,20	0,80	9,63

TABELA 5-16: Gastos mensais e anuais com os materiais descartáveis.

Pacote	Preço médio do pacote (R\$)	Gasto mensal (R\$)	Gasto anual (R\$)
Copo de plástico de 180 ml	2,64	63,57	762,85
Copo de plástico de 50 ml	1,90	60,88	730,57
Colher de plástico de café	5,26	25,32	303,79
Guardanapo	1,04	100,49	1.205,93
Sache de açúcar/adoçante	15,57	93,73	1.124,78
Canudo	73,98	59,38	712,61
		Total	4.840,52

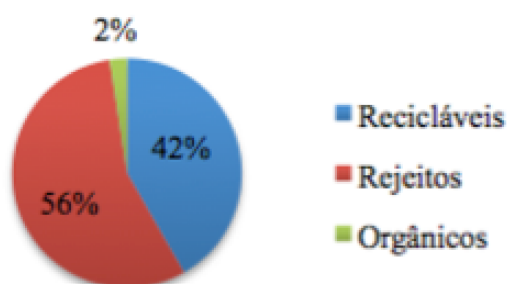
5.2.7. AVALIAÇÃO DA SEGREGAÇÃO

Por meio da análise dos resíduos presentes em cada saco de lixo reciclável e de rejeitos, e por meio da comparação entre as massas de resíduos orgânicos da cozinha e da copa, pode-se fazer uma suposição dos possíveis pontos com deficiência, tanto em relação à qualidade da separação do lixo na fonte, quanto em relação à produção, se esta superestimada ou subestimada.

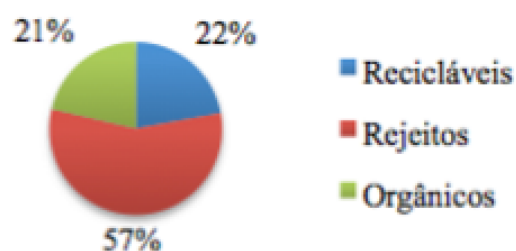
A seguir serão apresentados, através dos gráficos na FIGURA 5-20, os dados que mostram como se deu a separação dos rejeitos na copa e na cozinha durante os três dias de coleta, segunda, quarta e sexta-feira da segunda semana de maio de 2018.

Analizando os gráficos, pode-se notar que o conhecimento acerca do que é classificado como rejeito ainda é bastante deficiente, cerca de 34% dos resíduos que vão para o saco de rejeitos, e, portanto, para o aterro sanitário, ainda poderiam ser reciclados, e 19% poderiam se destinar a composteiras. Com a média dos resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos encontrados no saco de rejeito (da copa e da cozinha juntos) dos três dias de análise foi possível obter a quantificação dos resíduos (não classificados como rejeitos) que estão indo para o saco de lixo indiferenciado. Pode-se concluir também que na copa há uma maior deficiência na segregação do que na cozinha. A FIGURA 5-21 apresenta o balanço dos três dias.

Rejeitos da Copa

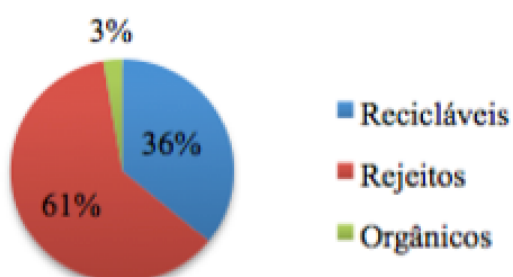


Rejeitos da Cozinha

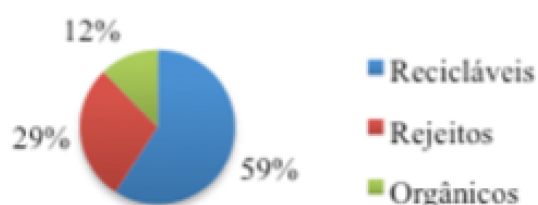


(a)

Rejeitos da copa

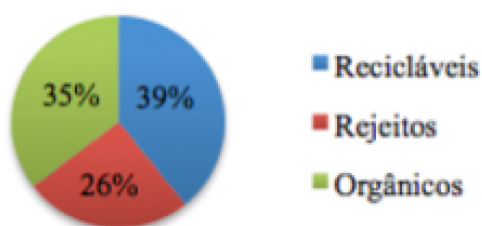


Rejeitos da Cozinha

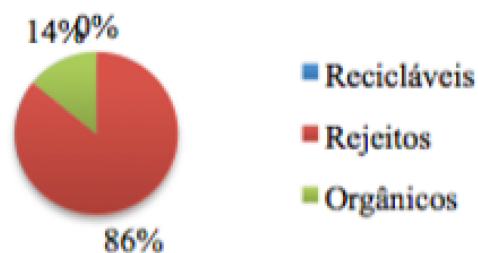


(b)

Rejeitos da Copa



Rejeitos da cozinha



(c)

FIGURA 5-20: Composição gravimétrica do saco de rejeito da copa e da cozinha na segunda-feira(a). Composição gravimétrica do saco de rejeito da copa e da cozinha na quarta-feira(b). Composição gravimétrica do saco de rejeito da copa e da cozinha na sexta-feira(c).

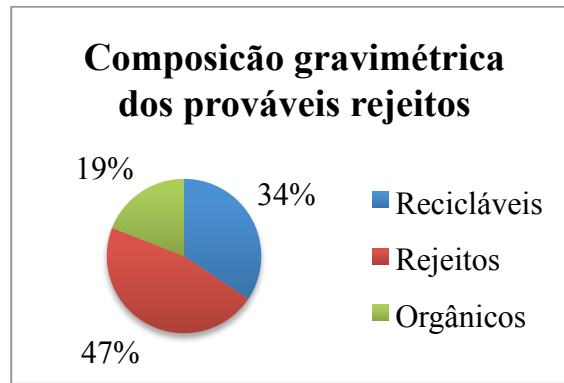


FIGURA 5-21: Composição gravimétrica média dos sacos de rejeito do restaurante.

Quanto ao que é classificado como reciclável, os dados mostraram que há baixos índices de resíduos orgânicos e de rejeitos presentes nos sacos de recicláveis, tanto na copa quanto na cozinha durante os três dias de análise, como pode ser observado nos gráficos apresentados na FIGURA 5-22 a seguir. E da mesma forma em que foi feito com o saco de rejeitos, com a média dos resíduos recicláveis, rejeitos e orgânicos encontrados no saco de resíduos recicláveis (da copa e da cozinha juntos) dos três dias de análise foi possível obter a quantificação de resíduos rejeitos e orgânicos que estão indo para o saco de recicláveis, observou-se que 96% dos resíduos presentes no saco de resíduos secos de fato são recicláveis, aproximadamente 4% são rejeitos, e apenas 0,392% são resíduos orgânicos, como mostra o gráfico da FIGURA 5-23. E constatou-se também que é na cozinha que ocorre uma deposição mais significativa de resíduos orgânicos no saco de recicláveis. Em nenhum dos dias de análise foi encontrado resíduos orgânicos no saco de resíduo reciclável da copa.

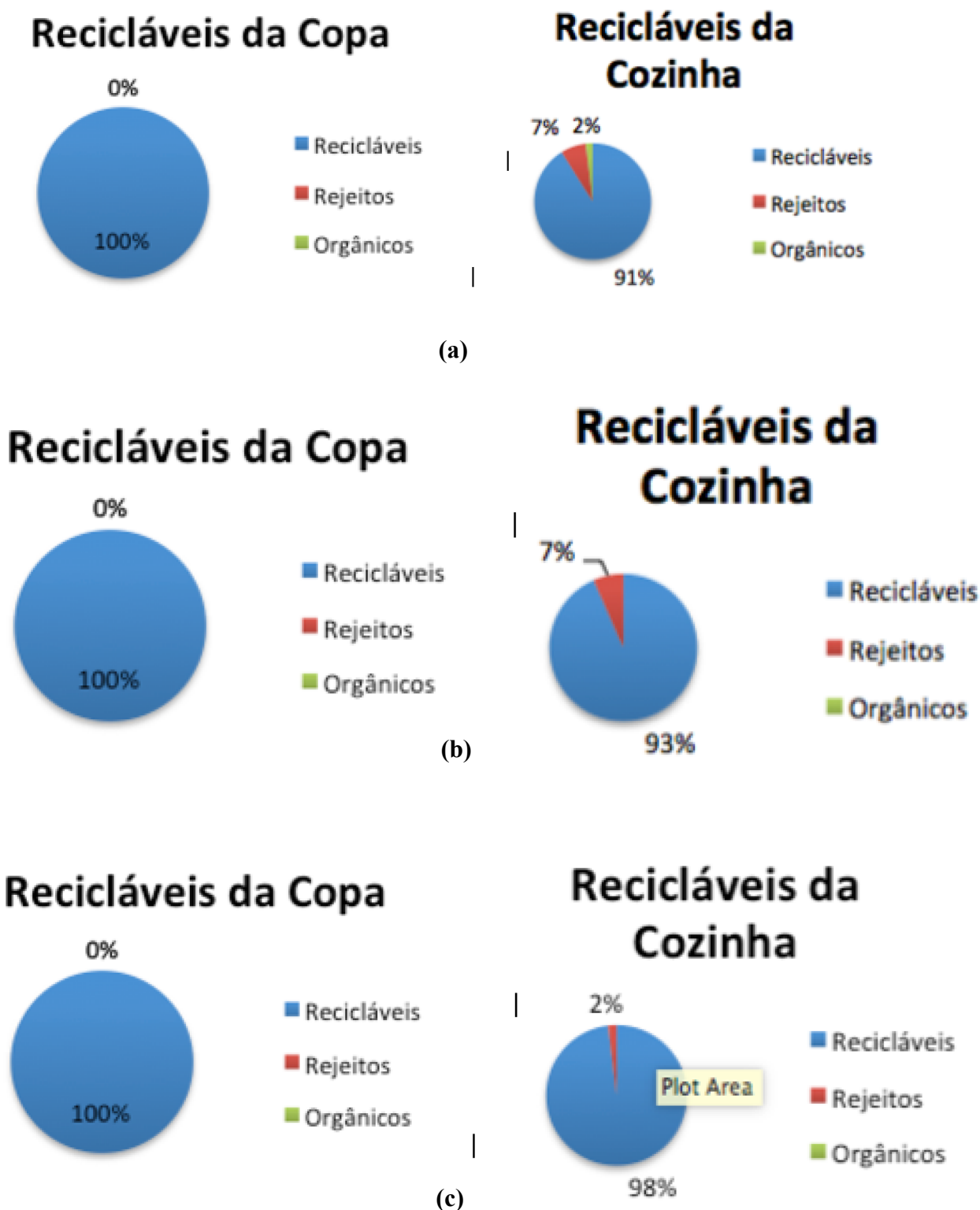


FIGURA 5-22: Composição gravimétrica do saco de resíduos recicláveis da copa e da cozinha na segunda-feira (a). Composição gravimétrica do saco de resíduos recicláveis da copa e da cozinha na quarta-feira (b). Composição gravimétrica do saco de resíduos recicláveis da copa e da cozinha na sexta-feira(c).

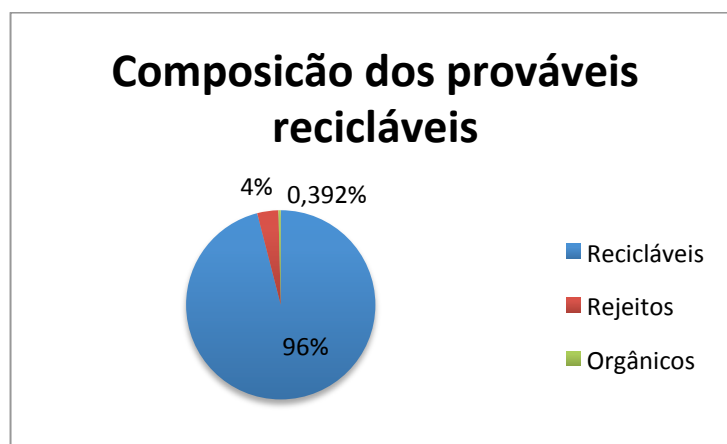


FIGURA 5-23: Composição gravimétrica média dos sacos de resíduos recicláveis do restaurante.

Conclui-se que há necessidade em aumentar o conhecimento dos funcionários acerca da classificação dos resíduos, colocar placas indicativas e educativas, e de como devem ser descartados, pois, como já mostrado anteriormente, muitos materiais com potencial de reciclagem se tornaram rejeitos por deficiência na forma de descarte.

Utilizando-se as porcentagens de resíduos que deixam de ir para os seus devidos locais de destino na produção semanal, mensal e anual de resíduos sólidos totais do restaurante, foi possível fazer uma estimativa da massa e do volume de resíduos desperdiçados por má qualidade de segregação dos resíduos na fonte.

Por ano, cerca de 31.700 litros (31,7 metros cúbicos) de rejeitos são despejados a mais no aterro sanitário, aproximadamente 31.000 litros (31 metros cúbico) de resíduos recicláveis deixam de ser reciclados e por volta de 750 litros de resíduos orgânicos deixam de sofrer o processo da compostagem apenas neste restaurante. Quando idealmente separado, há um aumento de cerca de 40% do volume de recicláveis, uma diminuição de mais de 50% do volume de rejeitos, e um aumento de quase 4% no volume de resíduos orgânicos. Os dados referentes à separação dos resíduos antes da avaliação da segregação, e os dados apresentando os valores em massa dos resíduos caso estes fossem idealmente separados estão apresentados na TABELA 5-16 em quilogramas no TABELA 5-17 em litros. A massa e o volume de

resíduos desperdiçados por deficiência na segregação também estão representados nos gráficos da FIGURA 5-24 e da FIGURA 5-25, respectivamente.

TABELA 5-17: Comparação entre as massas de resíduos antes de se fazer a segregação ideal e após.

Tipo de resíduos	Situação	Semanalmente (Kg)	Mensalmente (Kg)	Anualmente (Kg)
Reciclável	Antes	40,236	172,440	2.098,021
	Depois	56,464	241,989	2.944,197
Rejeito	Antes	51,869	222,295	2.704,593
	Depois	25,588	109,662	1.334,225
Orgânico	Antes	279,041	1.195,891	14.550,010
	Depois	289,094	1.238,975	15.074,201

TABELA 5-18: Comparação entre os volumes de resíduos antes de se fazer a segregação ideal e após.

Tipo de resíduo	Situação	Semanalmente (L)	Mensalmente (L)	Anualmente (L)
Reciclável	Antes	1341,201	5.748,002	69.934,029
	Depois	1882,135	8.066,294	98.139,916
Rejeito	Antes	1030,26	4.415,40	53.720,705
	Depois	421,447	1.806,203	21.975,471
Orgânico	Antes	398,630	1.708,416	20.785,728
	Depois	412,992	1.769,965	21.534,572

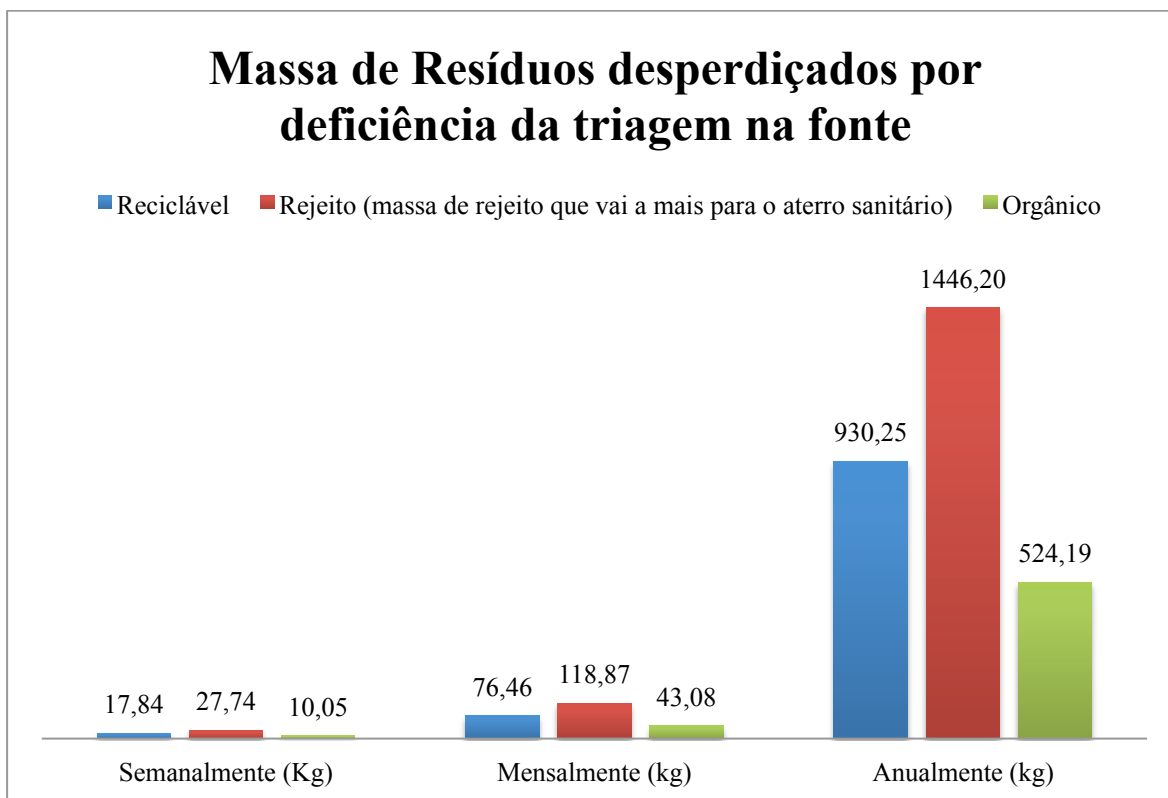


FIGURA 5-24: Gráfico da massa de resíduos desperdiçados por deficiência na segregação na fonte.

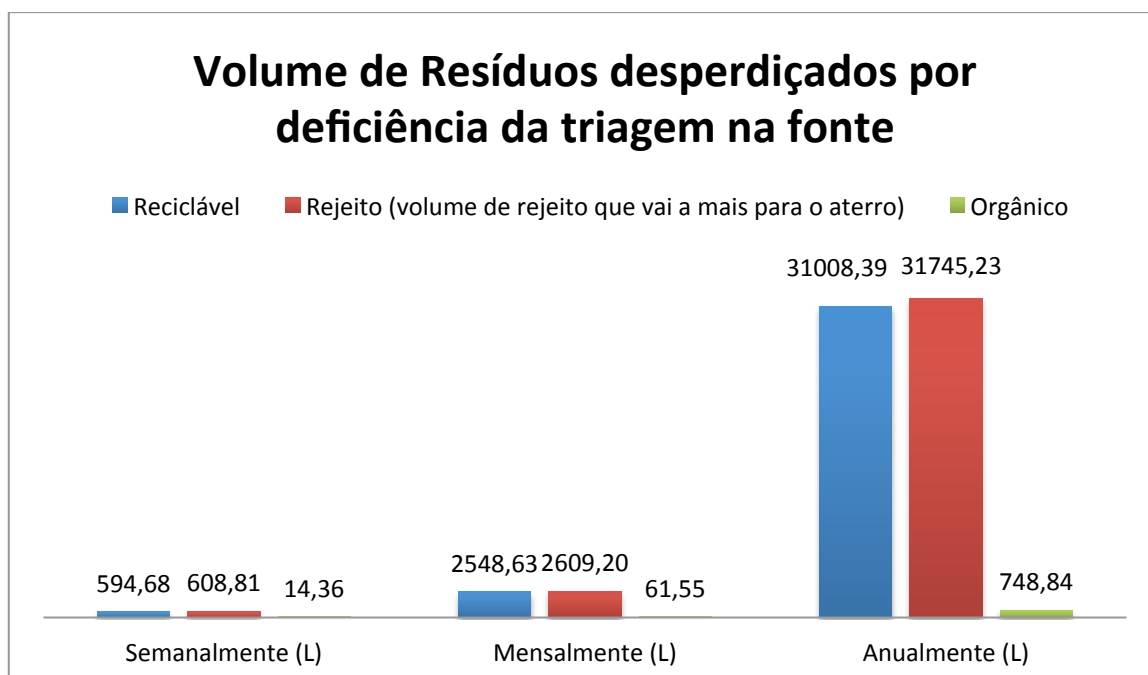


FIGURA 5-25: Gráfico do volume de resíduos desperdiçados por deficiência na segregação na fonte.

Antes de se fazer a análise detalhada de como se dá a segregação no restaurante, a composição gravimétrica média por dia obtida para o lixo era de 75% de orgânicos, 11% de recicláveis e 14% de rejeitos, entretanto, após a avaliação, a composição gravimétrica dos resíduos do restaurante deve ser de 76% de orgânicos, 17% de recicláveis e 7% de rejeitos, como pode ser observado na FIGURA 5-26.

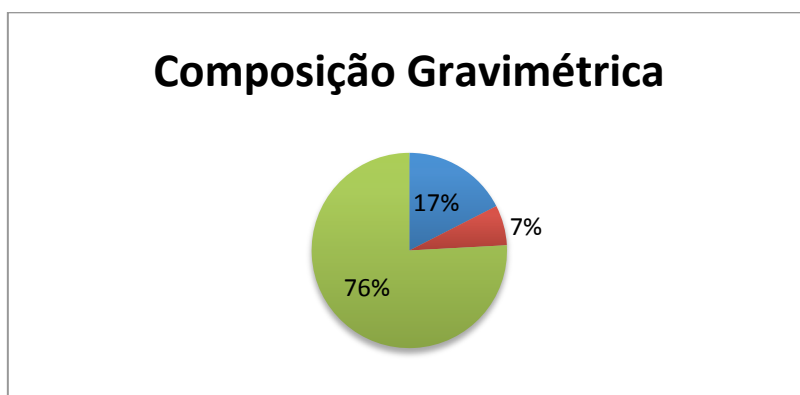


FIGURA 5-26: Composição gravimétrica do restaurante se a segregação dos resíduos fosse feita de forma correta.

Sabendo como deve ser a composição gravimétrica correta ao se separar o lixo corretamente, foi possível obter a quantificação dos volumes esperados de produção de resíduos em cada setor. Esse dado é importante para prever a quantidade e o volume das lixeiras que devem ser distribuídas pelo restaurante, e para dimensionar o armazenamento interno e o contêiner externo. Além disso, foi possível constatar que quando separado idealmente, em nenhum dos dias da semana há uma produção de resíduos indiferenciados superior a 120 litros, não sendo, portanto, classificado como grande gerador. Assim, a TABELA 5-8 que apresenta o volume de cada tipo de resíduo produzido por setor fica agora assim(TABELA 5-18):

TABELA 5-19: Volume de cada tipo resíduo esperado por setor por dia.

Tipo de resíduo	Setor	Segunda-Feira (L)	Terça-Feira (L)	Quarta-Feira (L)	Quinta-Feira (L)	Sexta-Feira (L)	Sábado (L)	Domingo (L)
Reciclável	Cozinha	123,413	101,063	72,958	139,783	219,517	223,733	266,375
	Copa	37,105	39,536	52,692	54,683	58,707	87,525	104,206
Rejeito	Cozinha	24,788	16,440	20,243	22,739	22,929	36,395	43,331
	Copa	28,565	22,857	32,356	31,614	32,875	50,601	60,245
Orgânico	Cozinha	41,398	32,451	43,394	44,883	49,778	71,839	85,531
	Copa	18,140	17,287	26,830	23,911	27,591	38,271	45,565

Em relação aos resíduos orgânicos, observou-se que é produzida uma grande quantidade de resíduos que não chegam nem a serem consumidos pelos clientes, advindos do processo produtivo e dos alimentos que vão para o *buffet* e retornam intocados. A média de desperdício por dia dos alimentos que não chegam a ser consumidos é de 30,44 quilogramas, o que equivale a 76,37% dos resíduos orgânicos produzidos pelo restaurante. Os resíduos que são advindos do desperdício dos clientes e da produção de sucos na copa, a média é de 9,42 quilogramas, que equivale a 23,63% dos resíduos orgânicos produzidos diariamente. Esses valores seriam ainda maiores se a separação do lixo fosse ideal, pois, durante o processo de avaliação da segregação, como foi citado anteriormente, constatou-se que aproximadamente 20% dos resíduos que vão para o saco de rejeitos são orgânicos. Conclui-se então que há a necessidade de redimensionar a produção de comida de acordo com os dias da semana, uma vez que a quantidade de clientes esperada por dia cresce gradualmente ao longo da semana. Pode-se pensar também no aproveitamento das cascas de laranja e limão, pois é outro componente presente em grande quantidade nos resíduos advindos da copa, e, por fim, aumentar o foco na educação dos funcionários acerca da correta classificação de cada tipo de resíduo. Outro fato observado e importante de ser mencionado é que não há no restaurante o controle detalhado do que é comprado por mês, o que dificulta observar e agir sobre os pontos com maior propensão ao desperdício passíveis de serem melhorados no sentido de economizar. A TABELA 5-19 apresenta a massa de resíduos orgânicos produzidas na cozinha e na copa pelo restaurante antes de se avaliar a qualidade da segregação atual.

TABELA 5-20: Massa de resíduos orgânicos da cozinha e da copa.

Tipo de resíduo	Setor	Seg (Kg)	Ter (Kg)	Qua (Kg)	Quin (Kg)	Sex (Kg)	Sáb (Kg)	Dom (Kg)	Média diária (Kg)	%
Orgânico	Cozinha	22,72	18,72	25,04	25,90	29,92	41,45	49,35	30,44	76,37
	Copa	4,63	5,73	9,73	7,92	10,16	12,68	15,09	9,42	23,63

6. PROPOSTA DE MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Nesta seção serão apresentadas as propostas de melhoria do atual gerenciamento de resíduos sólidos do restaurante com base no diagnóstico obtido. Uma vez que a PNRS determina que a ordem de prioridade para o gerenciamento dos resíduos é a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento, e, por fim, disposição final, a proposta de manejo dos resíduos sólidos para o restaurante se iniciará na diminuição da geração.

6.1. NÃO GERAÇÃO, REDUÇÃO E REUTILIZAÇÃO

Como apresentado na fase de diagnóstico, foi notada a utilização de itens descartáveis que custam cerca de R\$ 4840,00 por ano para o restaurante. Sabendo-se que, ao substituir os materiais descartáveis, poderia haver um aumento no consumo de água para lavar os copos, xícaras e talheres não descartáveis, será apresentada uma estimativa do acréscimo no custo da conta de água do restaurante considerando uma lavagem manual, método de lavagem que mais desperdiça água. Dessa forma será possível analisar se é vantajoso ou não se fazer essa substituição.

Considerando-se uma torneira que consome 0,25 litros de água por segundo (TOMAZ, 1999), e que, haverá um acréscimo de 1 hora por dia no tempo em que a torneira ficará aberta para realizar a lavagem desses itens extras, haverá um acréscimo de cerca de 0,9 metros cúbicos no consumo diário de água. De acordo com dados obtidos no sítio eletrônico da CAESB no ano de 2018, deve ser cobrado de estabelecimentos comerciais R\$12,37 de cada metro cúbico que ultrapassar o consumo de 10 metros cúbicos em um mês. Portanto, considerando que no restaurante o consumo mensal é superior a 10 metros cúbicos, o volume de água consumido a mais deverá ser multiplicado por R\$ 12,37. Assim sendo, o valor pago a mais mensalmente será de 334 reais, o que equivale, ao final de um ano, a R\$ 4007,88. Haveria então uma economia de aproximadamente R\$ 832,12 anualmente, se os itens descartáveis fossem substituídos por utensílios de materiais duráveis. A economia seria ainda maior com a utilização de máquinas de lavar louça, que são capazes de utilizar até 6 vezes menos água do que em uma lavagem manual.

Dessa forma, propõe-se não disponibilizar esses itens (sachês de sal/açúcar/adoçante, guardanapos de papel, colheres e copos), na mesa de café, junto ao filtro de barro, e junto à

mesa onde é oferecida a cachaça, e substituí-los por copos de 50 ml de vidro (para a cachaça), mais xícaras de porcelana e colheres metálicas, ou ainda, disponibilizar a colher metálica para mexer o café dentro de um recipiente com água, como mostrado na FIGURA 6-1.



FIGURA 6-1: Colher metálica disponibilizada para mexer o café, substituindo colheres de café descartáveis.

Em relação aos canudos, uma proposta para minimizar o seu consumo é não oferecê-los aos clientes, apenas quando solicitado, ou utilizar canudos biodegradáveis. Para tornar essa atitude uma cultura no restaurante, uma outra proposta é colocar lembretes para os funcionários na copa lembrando-os de não oferecer tais produtos aos clientes. Além disso, como atualmente está se iniciando uma maior conscientização da população acerca dos problemas ambientais, explicar aos clientes em avisos na mesa ou nos cardápios é interessante e bem visto pelo público. O Muv Bar, bar localizado na Asa Sul em Brasília, já conta com este tipo de estratégia, com o seguinte anúncio ao final do seu cardápio “Indicamos beberem nossos drinks sem canudo”, como mostra FIGURA 6-2.

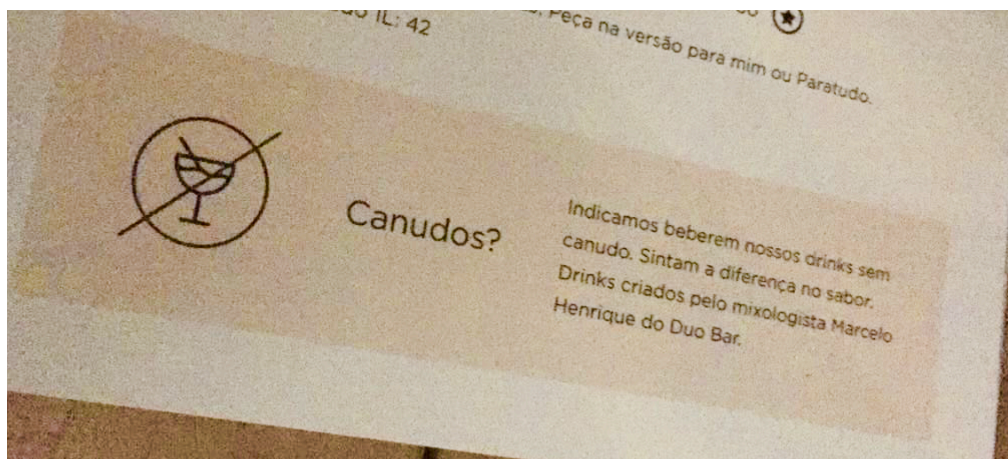


FIGURA 6-2: Cardápio do Muv Bar com anúncio para conscientizar os clientes acerca do uso de canudos.

Quanto à produção de alimento, como mostrado no diagnóstico, o desperdício médio diário de comida de segunda a sexta-feira é de aproximadamente 32 quilogramas, e aumenta para cerca de 60 quilogramas nos fins de semana. Esse dado permite concluir que a produção está sendo superestimada.

De acordo com um estudo sobre a geração de resíduos em restaurante analisada sob a ótica da produção mais limpa, de Venzke (2006), constatou-se que uma grande parcela dos resíduos gerados durante a produção no restaurante analisado tinham origem na etapa de higienização dos alimentos de origem vegetal. A TABELA 6-1 apresenta os valores de aproveitamento de alguns produtos obtidos no estudo de Venzke (2006).

TABELA 5-21: Porcentagem de aproveitamento de alimentos (Venzke, 2006).

Produto	Aproveitamento (%)
Abóbora	78
Mandioca	71
Alface	67
Batata inglesa	75
Beterraba	77
Brócolis	67
Cebola	85
Cenoura	80
Chicória	67
Chuchu	71
Couve	78
Couve flor	83
Espinafre	64
Moranga	66
Nabo	78
Pepino	83
Rabanete	65
Repolho	84
Tomate	87
Vagem	88

A alternativa que o autor sugeriu para minimizar a produção de resíduos orgânicos do restaurante na fase de pré-preparo, e que será sugerida neste trabalho, é a utilização de produtos previamente higienizados em vez dos produtos *in natura*. Esses produtos previamente higienizados são vegetais que já chegam aparados, lavados, secados e embalados. A adoção desse procedimento não simplesmente transfere os resíduos para outro responsável, a vantagem nessa “transferência” de responsabilidade sobre a produção do resíduo, segundo o autor, se dá pelo fato de que o resíduo produzidos nas fábricas de processamento são mais facilmente encaminhados para compostagem, pois ficam concentrados na unidade processadora, onde a compostagem pode até mesmo ser realizada pelos próprios produtores de alimentos. Além disso, ainda segundo o autor, nessas unidades processadoras, instalar sistemas de reutilização de água é mais fácil, portanto há um menor desperdício de água tanto do restaurante em questão quanto da fábrica. Outra vantagem é a diminuição do tempo de preparo dos alimentos e o aumento do espaço na cozinha do

restaurante. Adotando esses procedimentos o estabelecimento deixa de gastar com uma matéria-prima que não foi transformada em produto final.

Outro procedimento, que já faz parte da cultura do restaurante e que deve ser mantido, é a compra por demanda, evitando que os alimentos estraguem por vencimento da validade. Além disso, apesar da produção no restaurante crescer gradualmente durante a semana de acordo com a quantidade de clientes esperada, ainda assim o desperdício é grande. Como a quantificação da produção não foi obtida com exatidão, não é possível determinar especificamente quanto de alimento deve ser produzido a fim de se maximizar o aproveitamento de todo alimento produzido. Por isso, sugere-se que o restaurante diminua essa produção e acompanhe o controle da produção de resíduos, de forma que se atinja o ponto ótimo. Minimizar a produção dos alimentos servidos apresenta não somente vantagens ambientais, mas também vantagens financeiras, ao permitir minimizar a compra de produtos que muitas vezes não chegam nem a ser tocados pelo público frequentador. Além disso minimiza os custos de processamento e o custo de disposição adequada do lixo.

Notou-se durante a coleta de dados, que grande parte dos resíduos produzidos na copa advém da produção de suco, portanto há uma presença considerável de cascas de laranja e limão. Uma sugestão para esses resíduos, seria o aproveitamento desses alimentos para o preparo de doces feitos com as cascas dessas frutas. Por exemplo, no mercado, o quilo de tiras de casca de limão desidratado cristalizado custa cerca de R\$ 63,61. E Cascas de laranja desidratadas cristalizadas custa em média R\$ 55,36. Além disso, é sabido que frutas cítricas devem ser evitadas no processo de aproveitamento de resíduos orgânicos, pois altera o PH, dificultando o processo da compostagem.

6.2. SEGREGAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

Uma vez que o estabelecimento já conta com um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, já é realizada a segregação de acordo com a Lei Distrital nº 5.610/2016 em orgânicos, rejeitos e recicláveis, entretanto, por meio da análise do diagnóstico de como está ocorrendo a separação do lixo atualmente, notou-se a necessidade de se aprimorar o que já está sendo feito. Sendo assim, algumas sugestões serão apresentadas a seguir.

As lixeiras devem ter o volume que possibilite armazenar a quantidade máxima de resíduos produzidos no dia de maior movimento. Dessa forma, os volumes das lixeiras que serão

apresentados como adequados para armazenar cada tipo de resíduo produzido por setor será baseado nos dados de domingo (dia da semana em que há maior produção de resíduos) da TABELAS 5-18 obtida na fase de diagnóstico. Para aproveitar as lixeiras já existentes no estabelecimento, será sugerido um remanejamento da localização de cada uma delas. Portanto, a configuração atual e a nova configuração sugerida serão apresentadas na TABELA 6-2.

TABELA 4-22: Remanejamento das lixeiras no restaurante.

Setor	Tipo de resíduo	Volume da lixeira usada atualmente (L)	Volume mínimo necessário para armazenar o lixo segregado corretamente (L)	Nova configuração (L)
Copa	Orgânico	120	60	100
	Rejeito	100	61	100
	Reciclável	100	105	120
Cozinha	Orgânico	120	86	120
	Rejeito	100	44	100
	Reciclável	100	267	100+uma de 240

No salão principal está sendo utilizada uma lixeira de 8 litros sob a mesa do café e pode ser mantida, entretanto, deve-se trocar o saco preto por um saco azul e deve-se colocar uma etiqueta que identifique que aquela lixeira deve receber resíduos recicláveis.

Assim sendo, é recomendável que o restaurante invista na compra de mais uma lixeira de 240 litros para armazenar os resíduos recicláveis da cozinha, que custa em média R\$ 292,40, e que providencie as etiquetas identificadoras do tipo de lixo que deve ser depositado em cada lixeira: 2 etiquetas de resíduos orgânicos, 3 de rejeitos e 6 etiquetas para resíduos recicláveis. Na FIGURA 6-3 a seguir serão apresentados os modelos de etiqueta para identificar as lixeiras do restaurante.

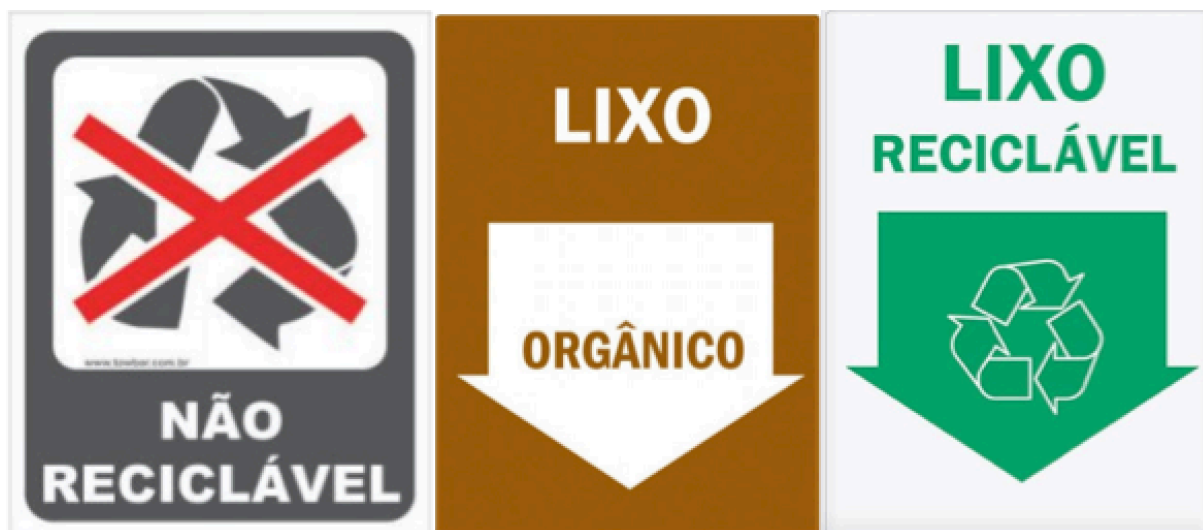


FIGURA 6-3: Modelos de etiqueta para identificar , da esquerda para a direita, os resíduos indiferenciados, os orgânicos e os rejeitos.

A cor dos sacos de lixo que serão utilizados para acondicionar cada tipo de resíduo devem receber atenção também, uma vez que, como observado na fase de diagnóstico, não estão sendo utilizadas corretamente. As cores dos sacos devem seguir o padrão exigido pela Instrução Normativa nº 89 de 2016. Além disso já existe a opção no mercado de sacos de lixo compostáveis, outra maneira de minimizar a disposição de plástico no meio ambiente.

- a. **Rejeitos:** sacos de lixo na cor cinza;
- b. **Recicláveis:** sacos de lixo na cor verde ou azul;
- c. **Orgânicos:** sacos de lixo na cor preta.

As lâmpadas fluorescentes devem ser depositadas em local específico para o seu armazenamento e com identificação de fácil entendimento, para depois que atingirem sua capacidade máxima serem entregues em pontos de entrega voluntária. A FIGURA 6-4 apresenta um modelo de caixa específica para se fazer o armazenamento adequado das lâmpadas com baixo custo de investimento, em torno de R\$ 20,00, com capacidade para 16 lâmpadas de 120 cm de comprimento da marca *CAIXASNET Embalagens*.



FIGURA 6-4: Modelo de depósito para lâmpadas fluorescentes com capacidade para 16 lâmpadas (CAIXASNET, 2018).

Este coletor para lâmpadas fluorescentes deve ficar localizado em local com pouca circulação de pessoas para evitar acidentes, portanto o local mais adequado é no subsolo próximo à parede em um salão que atualmente não está sendo utilizado. Próximo ao local deve haver placas indicativas do risco, pois trata-se de um resíduo classificado quanto aos riscos em classe I segundo a NBR 10.004/04, ou seja, são resíduos perigosos que oferecem risco à saúde pública e ao meio ambiente.

As lâmpadas incandescentes comuns devem, preferencialmente, serem depositadas separadamente para serem entregues em pontos de entrega voluntária, entretanto não oferecem risco de contaminação. O risco acarretado por esse material é em relação à possibilidade de causar acidentes aos profissionais que manipulam os resíduos com potencial de perfuração. Esses itens, portanto, devem ser depositados em recipientes fechados evitando que se misturem com os outros resíduos.

Os resíduos de vidro produzidos pelo restaurante também devem ser separados para serem entregues em pontos de entrega voluntária, não devendo mais ser misturado junto aos resíduos indiferenciados.

6.3. ARMAZENAMENTO

De acordo com a Decreto Nº 37.568 de 24 de agosto de 2016, “É vedada aos grandes geradores a disposição dos resíduos indiferenciados e orgânicos em áreas, vias e logradouros públicos, bem como a apresentação para coleta pública dos resíduos domiciliares.” . O restaurante em análise, antes de fazer o plano de gerenciamento de resíduos sólidos era um grande gerador, entretanto, a empresa responsável pelo PGRS conseguiu fazer um planejamento que permitiu que o restaurante deixasse de ser classificado como tal se seguisse corretamente o plano. Contudo, como foi observado na fase de diagnóstico, nos finais de semana há uma produção de rejeitos acima de 120 litros por dia quando a segregação não é feita corretamente.

Dessa forma, com o intuito de evitar possíveis punições caso o restaurante produza mais de 120 litros de rejeitos em um dia, é importante prever soluções para tal. Portanto, prever um armazenamento interno e externo, considerando essa situação, é o ideal.

Como apresentado anteriormente no diagnóstico do restaurante, este já conta com um armazenamento temporário interno coberto e fechado, adequado para garantir a segurança contra possíveis intempéries e evitar o acesso de pessoas não autorizadas e animais. Além disso, conta com um ar condicionado, que permite controlar a temperatura do depósito, característica importante para conservar as características dos resíduos e minimizar os odores. Suas dimensões também estão adequadas para a demanda máxima de produção de resíduos esperada, portanto, a proposta que será apresentada a seguir é referente à disposição externa para coleta dos resíduos pelos caminhões de lixo.

O volume necessário para armazenar os resíduos recicláveis na área externa foi calculado com base na frequência de coleta, segundo informa o sítio eletrônico do SLU (2 vezes por semana: terças-feiras e sábados) e na produção média de resíduos de cada dia da semana levando em consideração que a segregação será feita de forma correta. O cálculo do volume do contêiner necessários para armazenar os rejeitos e os resíduos orgânicos foi feito com base na frequência de coleta de 6 vezes por semana, exceto aos domingos e feriado, e na média de produção desses resíduos aos sábados e domingos somadas, pois este é o volume que o contêiner externo necessitará para armazenar os resíduos nas segundas-feiras já que o lixo não é recolhido aos domingo.

Dessa forma, o contêiner deve ter capacidade para armazenar no mínimo 1113 litros, sendo esperados da produção de sábado e domingo somadas com uma média de 242 litros de resíduos orgânicos, 700 litros de resíduos recicláveis e 191 litros de rejeitos. Como apresentado na fase de diagnóstico, o contêiner utilizado atualmente possui capacidade para armazenar 1200 litros, e possui identificação do seu responsável, portanto, o contêiner pode ser mantido.

No próximo item será apresentado como devem ser realizadas a coleta e a destinação final de cada tipo de resíduo produzido pelo restaurante.

6.4. COLETA E DESTINAÇÃO FINAL

Cada tipo de resíduo possui a sua frequência de coleta e destinação final específicos definidos pela empresa responsável por esse serviço. Como, de acordo com o PGRS que o restaurante já possui, o restaurante não é classificado como grande gerador fica a cargo do SLU fazer a coleta e dar destina adequado para os resíduos do estabelecimento. Dessa forma, as informações acerca dos dias de coleta de cada tipo de material foram obtidas do próprio sítio eletrônico deles, por contato telefônico, e pelo motorista do caminhão de lixo.

O restaurante em análise está localizado no Setor de Habitações Coletivas e Geminianas Norte 704/705, e, conforme o cronograma da coleta seletiva constante no *site* do SLU, os resíduos recicláveis são recolhidos pela manhã às terças-feiras e aos sábados. Quanto aos rejeitos e resíduos orgânicos, estes são recolhidos pela coleta convencional. Não há informações no sítio eletrônico a respeito do cronograma, portanto foi realizado contato telefônico em que foi informado que a coleta convencional ocorre diariamente pela manhã. O turno da manhã começa às 7 horas e termina às 15 horas. Como, durante as visitas foi constatado que o horário de recolhimento ocorre pela manhã por volta das 8 horas e 30 minutos, os horários e dias corretos para disponibilizar para coleta cada tipo de resíduo será proposto com base nesse horário e nos dias de coleta indicados pelo SLU.

- **Recicláveis:** devem ser dispostos no contêiner externo a partir das **6h30 da manhã** nas **terças-feiras** e nos **sábados**.
- **Rejeitos:** devem ser dispostos no contêiner **diariamente** a partir das **6h30 da manhã**, exceto aos domingos e feriados.

- **Orgânicos:** também devem ser dispostos no contêiner diariamente a partir das **6h30 da manhã**, exceto aos domingos e feriados.

Os rejeitos devem ser direcionados para o Aterro Sanitário de Brasília, os resíduos recicláveis devem ser direcionados para as organizações de catadores cadastradas pelo SLU, e os resíduos orgânicos devem ser direcionados para as usinas de tratamento – UTMBs – da asa sul ou Ceilândia.

O óleo de cozinha já possui destinação adequada, sendo recolhido em um recipiente de 50 litros pela empresa *Ecolimp*, que faz parceria com o restaurante, como já mencionado anteriormente.

O vidro também já possui destinação adequada, como informado na etapa de diagnóstico, não necessitando de readequações, apenas mais cuidado durante a segregação.

Os outros resíduos como lâmpadas, painéis velhos, pilhas portáteis, talheres, vassouras, escovas, entre outros materiais, que venham a ser produzidos eventualmente pelo restaurante devem ser entregues nos pontos de entrega voluntária – PEV- localizados próximo ao restaurante. São eles:

- Pão de açúcar – Localizado na EQN 404/405. Telefone para contato: (61) 3447-1153;
- Pão de açúcar – Localizado na EQN 508/509. Telefone para contato: (61) 3340-0059;
- Carrefour – Localizado no ST Setor Terminal Norte Lote J. Telefone para contato: (61) 3307-7800 / (61) 3307-7828.

6.5. OUTRAS PROPOSTAS PARA MELHORAR A EFICÁCIA DO PGRS

Além do readequamento proposto para algumas das etapas do atual gerenciamento de resíduos sólidos, é necessário também citar procedimentos fundamentais para a manutenção da qualidade do seguimento do planejamento sugerido, bem como fazer um alerta para alguns riscos inerentes à manipulação de resíduos sólidos.

- Educação ambiental

Concluiu-se durante este trabalho que ainda é notável o desconhecimento acerca da classificação dos resíduos sólidos no restaurante. Dessa forma, sugere-se que sejam feitos treinamentos periódicos sobre o manejo dos resíduos sólidos, por exemplo, durante reuniões com os funcionários, os mesmos devem lembrados da importância de se minimizar a produção de resíduos, bem como de separá-los adequadamente. Além disso, é necessário colocar avisos e pedidos ecológicos e educativos em locais estratégicos e visíveis como na copa, na cozinha para atingir e relembrar os funcionários, bem como nos locais onde os clientes circulam. Sempre que um novo funcionário entrar para a equipe, deve também receber as devidas instruções.

- Regularidade

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos deve ser renovado a cada 12 meses ou caso haja mudanças significativas na quantidade e no tipo de resíduos sólidos produzidos pelo restaurante.

- Controle detalhado de mercadoria

Outro ponto notado durante a pesquisa foi a falta de um controle minucioso acerca do que se compra no restaurante para identificar produtos que estão sendo pouco consumidos e que, portanto, podem ter sua quantidade comprada minimizada, ou para identificar produtos que estão sendo excessivamente consumidos, podendo-se tomar atitudes em relação a minimização deste consumo.

- Controle dos resíduos sólidos produzidos

Atualmente, segundo informações dadas pelos funcionários, deveria haver o controle dos resíduos por meio de pesagens e anotações em planilhas, entretanto, este procedimento não está sendo realizado. Portanto propõe-se delegar a responsabilidade sobre o controle da produção do lixo a algum funcionário de forma que evite o decaimento da qualidade do seguimento do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

- Prevenção de riscos

Os profissionais que manipulam o lixo estão expostos a alguns riscos como biológico, caso entre em contato com agentes patogênicos, e riscos físicos, caso entrem em contato com material perfurante. Com o intuito de evitar tais problemas, os profissionais devem manipular os resíduos utilizando os Equipamento de Proteção Individual – EPI (luvas de PVC de material impermeável, cano longo e antiderrapantes, resistente), de forma a evitar que parte do corpo sejam expostas ao contato com os resíduos.

6.6. AVALIAÇÃO PRELIMINAR DO VALOR DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Sabe-se que é possível encontrar muita riqueza nos resíduos sólidos gerenciando-o corretamente. Muitos dos materiais descartados podem ser reciclados, por isso a importância de se segregá-los corretamente para evitar que percam qualidade. Pensando nisso, foi feito um levantamento do valor do lixo produzido pelo restaurante. Pesquisou-se então a média dos preços por quilo que as fábricas de reciclagem comprem os principais materiais encontrados no lixo do restaurante. Os valores estão apresentados na TABELA 6-3.

TABELA 5-23: Preço médio de venda por quilo dos materiais encontrados no lixo.

Material	Preço médio por quilo (R\$)
vidro	0,11
garrafas PET	0,92
alumínio	2,51
embalagens longa vida	0,10
papelão	0,20
plástico	0,63
papel branco	0,32
Preço médio do quilo de resíduos recicláveis	0,68

Como apresentado no diagnóstico, o restaurante produz uma média de 2.098 quilogramas de resíduos recicláveis anualmente com a segregação atual. Fazendo a média total do preço dos recicláveis, obtém-se que um quilograma custa aproximadamente R\$ 0,68. Considerando este valor para avaliar o material seco do restaurante obtém-se um montante de cerca de R\$

1.434,00. Separando-se o lixo idealmente, o restaurante produziria anualmente 2.944,20 quilogramas, o equivalente a aproximadamente R\$ 2.002,00.

Em relação aos resíduos orgânicos, de acordo com Oliveira (2008), em um estudo sobre compostagem, foi obtido que o rendimento de produção de composto orgânico a partir de resíduos orgânicos é da ordem de $\frac{1}{3}$ a $\frac{1}{2}$ do volume inicial, dependendo do material de origem e do teor de umidade. Considerou-se para fins deste levantamento que o rendimento é de 44,95%. Portanto para cada 100 quilogramas de resíduos sólidos são produzidos 44,95 quilos de composto orgânico. Segundo o Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE, 1 tonelada de composto orgânico custa entre R\$ 100,00 e R\$ 150,00. O restaurante em análise, como apresentado na fase de diagnóstico, produz em média 14.550 quilogramas de resíduos orgânicos por ano com a segregação atual. Se todo esse material tivesse destinação adequada e fosse direcionado para usinas de compostagem, poderiam ser produzidos anualmente cerca de 6.540,22 quilogramas de composto orgânico, o equivalente a R\$ 817,53. Separando-se o lixo idealmente, o restaurante produziria 15.074,20 quilogramas de resíduos por ano, o equivalente a cerca de 6.775,85 quilogramas de composto orgânico, que de acordo com a média de preços por tonelada, geraria um montante de R\$ 847,00.

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou uma avaliação dos procedimentos de um restaurante tipo do Distrito Federal no que se refere ao gerenciamento de seus resíduos sólidos. Foram levantados dados de caracterização das diversas etapas do gerenciamento, desde a geração até a disposição final. Também foram propostas medidas de melhorias que promovessem a valorização dos resíduos e minimização dos rejeitos e uma conduta sustentável que também alavancasse as potencialidades de negócio do estabelecimento.

Durante as análises dos resultados do atual gerenciamento, observou-se que, durante a semana, há uma produção média diária de resíduos sólidos de 42,48 quilogramas, nos finais de semana essa média aumenta para quase 80 quilogramas por dia. A massa de resíduos produzida é composta de 75% de orgânicos, 14% de rejeitos e 11% de resíduos recicláveis. Sendo que, do total de resíduos recicláveis produzidos por dia, a cozinha é responsável por cerca de 80%. Em relação ao total de resíduos orgânicos essa participação na produção diminui para 76,58%. Quanto aos rejeitos, a copa é responsável pela maior parte da geração, sendo responsável pela produção de cerca de 63% do total de rejeitos produzidos no restaurante. Além disso, observou-se que aos sábados e domingos há uma produção acima de 120 litros de rejeitos por dia, caracterizando o restaurante como grande gerador apesar de que, de acordo com o PGRS que o estabelecimento já seguia, este poderia não ser classificado como tal.

Foi realizada também uma avaliação da qualidade da segregação dos resíduos no gerenciamento atual, e constatou-se que 34% do que é classificado como rejeito ainda poderia ser reciclável e 19% poderia se dirigir a composteiras, ou seja, a quantidade de resíduos indiferenciados que se dirige para os aterros sanitários poderia diminuir para menos da metade caso a segregação fosse feita adequadamente. Constatou-se também que a mistura de resíduos ocorre principalmente na copa, onde houve o maior índice de resíduos orgânicos e recicláveis presentes no saco de lixo que deveria receber apenas resíduos indiferenciados.

Em relação ao resíduo que é classificado como reciclável, apenas 4% era rejeito e menos de 1% orgânico. E notou-se que na cozinha foi misturado resíduos orgânicos e rejeitos no saco de lixo de resíduos recicláveis, enquanto na copa não houve mistura, nos sacos de recicláveis havia apenas resíduos recicláveis. Após a análise da segregação, constatou-se que, caso o lixo

do restaurante fosse idealmente separado, a sua composição gravimétrica seria então de 76% de resíduos orgânicos, 7% de rejeitos e 17% de recicláveis. Dessa forma, conclui-se a importância de se fazer uma educação ambiental dos funcionários do estabelecimento constantemente, pois houve um declínio notável na qualidade da segregação do lixo na fonte em apenas 4 meses, período entre a adoção do atual PGRS (novembro de 2017) e o início desta pesquisa (março de 2018). Além disso, um marketing sustentável e educativo para o público frequentador aumentaria a eficácia dos procedimentos sugeridos neste trabalho para a minimização da produção de resíduos e valorização dos mesmos.

Estimou-se que se todo o lixo do restaurante fosse idealmente segregado, em um ano, cerca de 930 quilogramas de resíduos recicláveis se dirigiriam de fato para o processo de reciclagem, aproximadamente 1,4 tonelada de resíduos deixariam de se dirigir para os aterros, e quase 525 quilogramas de resíduos orgânicos se dirigiriam de fato para o processo de compostagem. E ainda, nos finais de semana o restaurante não produziria mais de 120 litros de rejeitos por dia e, portanto, não seria mais classificado como grande gerador.

Em relação à diminuição da geração de resíduos, foi observado que de segunda à sexta-feira há uma média de geração de cerca de 24,50 quilogramas de resíduos orgânicos apenas na cozinha, resíduos advindos da produção e das sobras do *buffet*, nos finais de semana esse número aumenta para 45,40 quilogramas. Na copa, a média de resíduos orgânicos produzidos é de 7,63 quilogramas de segunda à sexta-feira, e de cerca de 14 quilogramas por dia no final de semana. Portanto, verifica-se a possibilidade de redimensionamento da produção diária de alimentos, além da adoção de práticas de produção mais limpa, o que acarretaria na diminuição de desperdícios e, conseqüentemente, de todos os outros recursos necessários para a produção de alimentos (água, energia, mantimentos) e gerenciamento de resíduos sólidos.

Em relação aos itens descartáveis, somente neste restaurante, mudando a cultura de utilizá-los indiscriminadamente, poderia haver uma economia anual de pelo menos R\$ 832,00 se esses itens deixassem de ser comprados. Além disso, caso houvesse aproveitamento de todo o lixo produzido (recicláveis e orgânicos) e o mesmo fosse segregado corretamente na fonte, ao final de um ano, corresponderia a um valor de aproximadamente R\$ 2.849,00. Considerando que no DF, em 2012, havia mais de dez mil estabelecimentos desse gênero, de acordo com o Sindicato de Hotéis, Restaurantes, Bares e Similares de Brasília – Sindhobar, os ganhos para a cidade e para o meio ambiente caso todas essas dez mil organizações se mobilizassem para

minimizar a geração de resíduos e aumentar o seu aproveitamento, apesar de serem difíceis de mensurar, não poderiam ser ignorados e comporiam a conta no rumo da sustentabilidade.

Notou-se, durante a realização deste trabalho, a importância de aprimorar as práticas de produção mais limpa, sendo necessário descobrir novos métodos. Além disso, acrescentar um projeto detalhado de produção dos alimentos que vise minimizar os desperdícios e a produção de resíduos de embalagens.

Para avaliar, na etapa “Valor dos resíduos sólidos”, de forma mais precisa, seria importante fazer a caracterização dos resíduos produzidos pelo restaurante, coletando dados acerca das quantidades de metal, plástico, papel, embalagens longa vida, presentes no total de resíduos sólidos produzidos.

Conclui-se das análises realizadas a existência de um grande potencial de riqueza no lixo do restaurante, que pode ser aproveitado com simples ações, que, se realizadas diariamente e por todos, resultam em um grande impacto positivo para o meio ambiente e para a sociedade, principalmente quando analisados a longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Resolução 216/2004. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação**. 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/389979/Cartilha+Boas+Pr%C3%A1ticas+para+Servi%C3%A7os+de+Alimenta%C3%A7%C3%A3o/d8671f20-2dfc-4071-b516-d59598701af0>> Acesso em: 18/10/2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 10.004 : 2004: **Resíduos Sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2015**. 2015. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>>. Acesso em: 31/10/2017/2016.

AKUTSU, R. C.; *et al.* **Adequação das boas práticas de fabricação em serviços de alimentação**. Revista Nutr., Campinas, 2005.

ARAÚJO, S. M. V. G.; JURAS, I. A. G. M. **Comentários à Lei dos Resíduos Sólidos**. São Paulo: Pillares, 2011.

ARAÚJO, W. M. C.; CARDOSO, L. **Qualidade dos alimentos comercializados no Distrito Federal no período de 1997-2001** [dissertação]. Brasília: Universidade de Brasília, 2002.

BRASIL. Constituição (1988) .**Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 12/11/2017.

BRASIL. **Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm>. Acesso em: 25/08/2017.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 89, de 23 de setembro de 2016**. Regulamenta procedimentos no âmbito do Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal e dispõe sobre as

normas a serem observadas pelos grandes geradores de resíduos sólidos e prestadores de serviços de transporte e coleta, bem como pelos responsáveis pela realização de eventos em áreas, vias e logradouros públicos. Disponível em: <http://www.tc.df.gov.br/sinj/Norma/efcbf09c15af42ab92c0d5d26241bbe9/slu_int_89_2016.pdf>. Acesso em: 16/10/2017.

CASTILHOS, J.R.; BORGES, A. *et al.* **Resíduos sólidos urbanos: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, 2003.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução nº 275/2001**: Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos. Brasília: Diário Oficial da União, 2001.

CENTRO NACIONAL DE TECNOLOGIAS LIMPAS - CNTL, Ecoprofit - vol. 4: **Análise de fluxo de material**. Porto Alegre: SENAI, 1999

DISTRITO FEDERAL. **Lei Distrital nº 5.610, de 16 de fevereiro de 2016**. Dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos e dá outras providências. Disponível em: <[tc.df.gov.br/SINJ/Norma/0ff7a122ae454ffb9e01db0589e029e6/Lei_5610_18_02_2016.html](http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Norma/0ff7a122ae454ffb9e01db0589e029e6/Lei_5610_18_02_2016.html)>. Acesso em: 25/08/2017.

DISTRITO FEDERAL. **Decreto Distrital nº 37.568 de 24 de agosto de 2016**. Regulamenta a Lei no 5.610, de 16 de fevereiro de 2016, que dispõe sobre a responsabilidade dos grandes geradores de resíduos sólidos, altera o Decreto no 35.816, de 16 de setembro de 2014, e dá outras providências. Distrito Federal, 2016b. Disponível em: http://www.tc.df.gov.br/SINJ/Norma/dc15fbfe4e904a32ba15003e7ec7ad07/Decreto_37568_24_08_2016.html >. Acesso em: 27/08/2017.

FERREIRA, A. B. H. Novo Aurélio: O Dicionário da Língua Portuguesa Século XXI. Rio de Janeiro: Nova Fronteira S. A., 1999.

GONÇALVES, P.A **Reciclagem Integradora dos Aspectos Ambientais, Sociais e Econômico**. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2003.

IBAM, **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro *et al.*; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2001.

IMECHE, Institution of Mechanical Engineers. **Global Food: Waste Not, Want Not**. Londres, 2013. Disponível em: < https://www.imeche.org/docs/default-source/reports/Global_Food_Report.pdf?sfvrsn=0>. Acesso em: 28/10/2017.

IPEA, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Desperdício – Custo para todos – Alimentos apodrecem enquanto milhões de pessoas passam fome. Desafios do Desenvolvimento**, ano 6, edição 54, 2009. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=1256:catid=28&Itemid=23>. Acesso em: 02/11/2017.

MACHADO, A. G. B. **Não Geração de Resíduos Sólidos**. 2013. Disponível em: <
<http://www.portalesiduossolidos.com/nao-geracao-de-residuos-solidos/>> Acesso em:
22/09/2017.

MACHADO, P. A. L.. **Direito ambiental brasileiro** 7.ed. São Paulo: Malheiros, 1998

MARQUES, J.R. **Meio Ambiente Urbano**. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2005.

MARTÍNEZ, T. M.; VERA, A.M.; MURCIA, M. A. **Improving the control of food production in catering establishments with particular reference to the safety of salads**. Food Control. 2000.

MELO, L. A.; SAUTTER, K. D.; JANISSEK, P. R. **Estudo de cenário para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba**. Curitiba – PR, 2009.

MONTEIRO, M. J.. **Uma proposta de gestão integrada de resíduos sólidos nos setores comerciais**. Brasília: Universidade de Brasília, 2013.

MARTINS, R. F. Q.; *et al.* **Estudo dos Resíduos Sólidos Gerados no Restaurante Universitário da UFMT– Campus Cuiabá/ UFMT**. Cuiabá: UFMT, 2015.

NASPOLINI, B. F.; et al. **Diagnóstico e Proposta De Melhoria De Gestão Dos Resíduos Sólidos Produzidos no Restaurante Universitário: Campus Cuiabá/UFMT**. Cuiabá: UFMT/ESA, 2009.

OLIVEIRA, A. K. P. **Despoluição do Manguezal: Sistematização de um projeto de intervenção no estuário do rio Potengi**. Rev. FARN, Natal, 2002.

OLIVEIRA, E. C. A.; SARTORI, R.H.; GARCEZ, T. B. **Compostagem**. Piracicaba/SP: Escola Superior de Agricultura Luiz de Quieroz, 2008.

PLANO DISTRITAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PDGIRS. Minuta do PDGIRS. 2017. Disponível em: <
<https://drive.google.com/file/d/0BzsbQOa8qlrCZjdZNTQySnd4d1E/view> > Acesso em:
20/10/2017.

PLANO DISTRITAL DE SANEAMENTO BÁSICO E DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PDSB. Tomo VI – Produto 4, versão final. 2017. Disponível em: <
<https://drive.google.com/file/d/0BzsbQOa8qlrCeXVHT05EUmx1VUE/view> > Acesso em:
20/10/2017.

PAYNE – PALACIO, J. **West's and Wood's Introduction to foodservice**. New York: MacMillan, 1994.

PISTORELLO, J. ; CONTO, S. M.; ZARO, M. **Geração de resíduos sólidos em um restaurante de um Hotel da Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul, Brasil.** Eng Sanit Ambient I, Rio Grande do Sul, v.20, 2015.

RODRIGUES, D. C. **Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Centro Integrado de Operação e Manutenção da CASAN (CIOM).** Santa Catarina: UFSC, 2015.

SANTOS, G. O; SILVA, M. C. **Densidade aparente de resíduos sólidos recém coletados.** Fortaleza - CE: IFCE, 2009.

SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA DO DISTRITO FEDERAL – SLU/DF. **Relatório de Atividades do SLU – Primeiro semestre de 2017.** 2017. Disponível em: < http://www.slu.df.gov.br/images/PDF/relatorios/Relatorio_de_atividades_2017_publicacao.pdf > Acesso em: 23/09/2017

SILVA, J. A., in **Curso de Direito Constitucional Positivo**, 20ª ed., Malheiros, 2002.

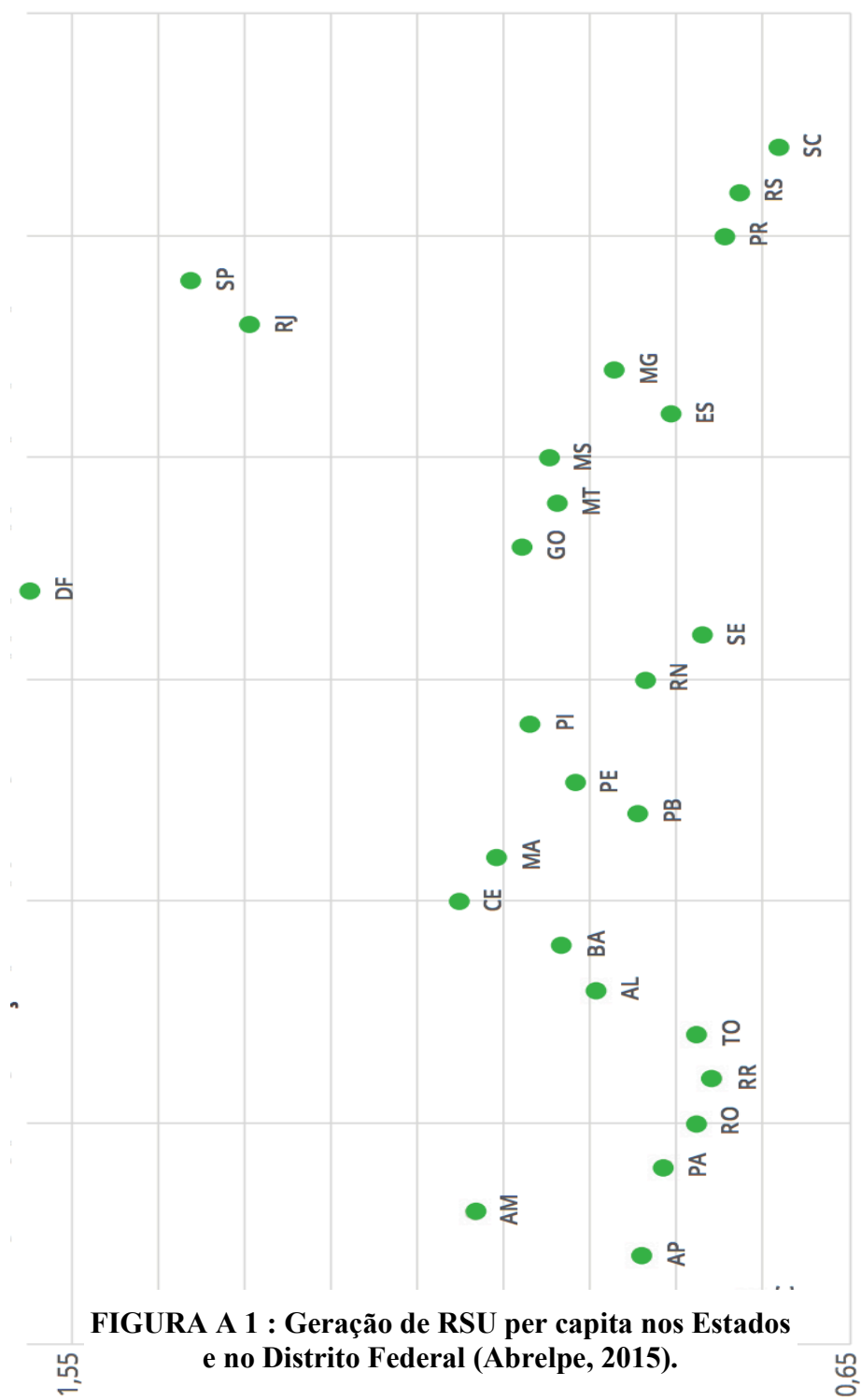
TEIXEIRA, S.; OLIVEIRA, Z.M.C.; REGO, J.C.; BISCONTINI, T.M.B. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2006.

TOMAZ, P. **Previsão de Consumo de Água.** São Paulo, 1999.

VENZKE, C. S. A Geração de Resíduos em Restaurantes, Analisada Sob a Ótica da Produção mais Limpa. UFRGS/EA/PPGA, 2006.

WHO, World Health Organization. **The role of food safety in health and development.** Genebra; 1984.

ANEXO 1



ANEXO 2

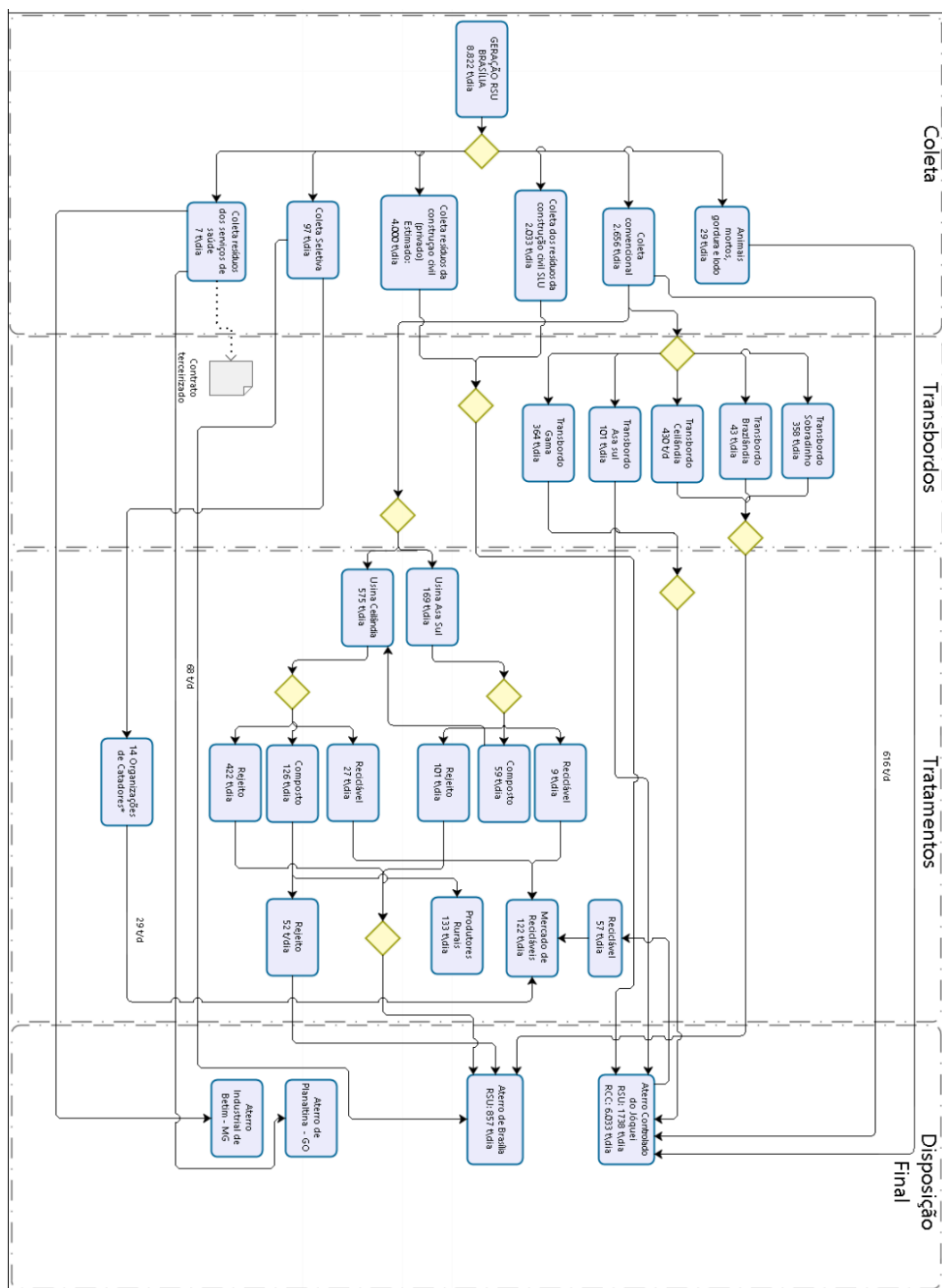


FIGURA A 2: Fluxo de Resíduos (SLU/DF, 2017).